

HE 0022

1323409

**LA FORMACIÓN POR CICLOS PROPEDEÚTICOS Y METODOLOGÍA DE
ESCENARIOS MÚLTIPLES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍAS DE LA
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**

WINSTON FONTALVO CERPA



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EDUCACIÓN PEDAGÓGICA Y CULTURA
EN EL CARIBE COLOMBIANO**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN PRÁCTICAS CURRICULARES

BARRANQUILLA, 2010

**LA FORMACIÓN POR CICLOS PROPEDEÚTICOS Y METODOLOGÍA DE
ESCENARIOS MÚLTIPLES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍAS DE LA
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**

WINSTON FONTALVO CERPA

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EDUCACIÓN PEDAGÓGICA Y CULTURA
EN EL CARIBE COLOMBIANO**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN PRÁCTICAS CURRICULARES

BARRANQUILLA, 2010

**LA FORMACIÓN POR CICLOS PROPEDEÚTICOS Y METODOLOGÍA DE
ESCENARIOS MÚLTIPLES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍAS DE LA
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**

WINSTON FONTALVO CERPA

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

Trabajo para optar al título de MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EDUCACIÓN PEDAGÓGICA Y CULTURA
EN EL CARIBE COLOMBIANO**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN PRÁCTICAS CURRICULARES

BARRANQUILLA, 2010

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del jurado

Responsable de la investigación educativa

Barranquilla, noviembre de 2010

DEDICATORIA

Ana María, eres la luz de mis ojos.

A mi familia, apoyo incondicional en todos mis proyectos y actividades, los amo.

A mis amigos, con quienes cuento siempre, por encima de todos los obstáculos.

Ana Luisa, no me viste alcanzarlo, pero todo lo que alcance lo debo a ti y es para ti.

AGRADECIMIENTOS

Dios, gracias por la fortaleza para llevar a cabo uno más de mis proyectos.

A la Universidad Simón Bolívar, por el apoyo, por el espacio.

A quienes creen en mí, y presente o tácitamente me dieron su apoyo.

Gisella, mi compañera y amiga (no confidente), mi respaldo y apoyo. Dicen que detrás de un gran hombre, siempre hay una gran mujer, yo digo que no soy un gran hombre, pero al lado tengo una gran mujer. GRACIAS.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen Analítico Educativo _____	10
Introducción _____	13
Capítulo I. Marco de referencia _____	19
1. Historia de la Universidad Simón Bolívar _____	19
2. Marco teórico _____	29
3. Conceptos ordenadores _____	56
4. Fuentes oficiales del proyecto de investigación _____	60
Capítulo II. Diseño metodológico _____	63
Capítulo III. Análisis de resultados del trabajo de campo _____	68
Capítulo IV. Construcción de la propuesta _____	78
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones _____	90
Bibliografía _____	94
Anexos _____	98

Listado de Tablas

Tabla 1. Criterios generales que los programas de ingeniería debían tener en cuenta según el ABET_____	37
Tabla 2. Competencias del ingeniero según el proyecto Tuning_____	39
Tabla 3. Similitudes y diferencias entre la educación virtual y la educación a distancia_____	55
Tabla 4. Características de la metodología aplicada_____	63
Tabla 5. Definición de variables de la investigación_____	65
Tabla 6. Modelo de operacionalización de variables_____	66

Listado de Figuras

<i>Figura 1.</i> Distribución de la matrícula de educación superior por países _____	15
<i>Figura 2.</i> Uso del aula extendida por los docentes _____	71
<i>Figura 3.</i> Evaluación de la experiencia con el aula extendida _____	72
<i>Figura 4.</i> Respuesta de estudiantes a las actividades en el aula _____	73
<i>Figura 5.</i> Aprendizaje en el uso de la plataforma _____	74
<i>Figura 6.</i> Interés por capacitación en el uso de la plataforma _____	75
<i>Figura 7.</i> Razones para no utilizar el aula extendida _____	76
<i>Figura 8.</i> Nivel de formación de los docentes _____	76
<i>Figura 9.</i> Estructura curricular típica en los programas de ingeniería _____	86
<i>Figura 10.</i> Estructura curricular propuesta _____	87
<i>Figura 11.</i> Oferta de programas de e-learning _____	88
<i>Figura 12.</i> Participación de virtualidad en programas no 100% presenciales _____	88
<i>Figura 13.</i> Articulación de factores en la formación en escenarios virtuales _____	90
<i>Figura 14.</i> Componentes del modelo propuesto _____	93

Listado de Anexos

Anexo 1. Cronograma de actividades _____	99
Anexo 2. Presupuesto _____	100
Anexo 3. Operacionalización de variables _____	101

RESUMEN ANALÍTICO EDUCATIVO

Palabras clave: flexibilidad, ciclos, formación a distancia, educación virtual.

La exigencia de profesionales cada vez más interdisciplinarios ha originado cambios obligados en la oferta educativa, en relación con la flexibilidad curricular y con las potencialidades de egreso. A lo anterior, se suma el creciente interés de incrementar la participación de programas técnicos y tecnológicos. Por otro lado, las necesidades de la demanda educativa señalan una tendencia a buscar servicios cada vez más flexibles en la modalidad educativa. Igualmente, la necesidad de profesionalizarse de quienes se encuentran laborando incrementa la tendencia a buscar programas más flexibles en cuanto a horario y metodología.

Considerando lo anterior, se pretende fundamentar pedagógicamente la formación del profesional de las ingenierías por ciclos propedéuticos, empleando metodología de escenarios múltiples para mejorar la oferta educativa de la facultad de ingenierías de la Universidad Simón Bolívar.

La construcción de un modelo pedagógico es fundamental en el diseño de planes de formación, en el caso de la facultad de ingenierías de la Universidad Simón Bolívar, este debe ajustarse al modelo institucional, en el marco del Horizonte Pedagógico Sociocrítico, pero sin perder de vista las orientaciones que en materia de formación de ingenieros han desarrollado las agremiaciones, autoridades y colegios de este campo.

Así mismo, es importante resaltar lo que se ha construido frente a la formación en ingeniería, con el ánimo de diseñar un modelo que se ajuste a la realidad y proyección del ingeniero. Conforme lo escrito, establece Tavera (2000), “La ingeniería se encuentra frente a grandes retos ante el siglo XXI y tiene una extraordinaria responsabilidad. El futuro de nuestro país implica resolver problemas esenciales, muchos de ellos bastante relacionados con las especialidades de la ingeniería, pero su óptima realización será más



factible mediante el logro permanente del binomio enseñanza – calidad en los centros de educación superior que imparten las carreras de ingeniería, de modo que los ingenieros debidamente preparados logren mejores proyectos, productos y servicios con una calidad y competitividad crecientes, tanto en nuestro país como fuera de nuestras fronteras”. De esta manera se podrá hacer frente a los retos de la sociedad moderna, en el campo de la ingeniería.

Para evaluar la propuesta, se elaboraron encuestas que fueron aplicadas entre los miembros de la comunidad educativa (docentes y estudiantes), de la misma manera que se conformaron grupos focales con los cuales se puso en práctica el escenario virtual, con el fin de establecer las apreciaciones de los estudiantes en la mencionada experiencia.

La propuesta consiste en el análisis de las condiciones actuales de la oferta educativa del programa de ingeniería de mercados, en términos de flexibilidad en la estructura curricular y en la metodología. La propuesta está compuesta por el estudio de las condiciones actuales de la oferta educativa en los programas de ingeniería de mercados y técnico profesional, para determinar la correspondencia en los contenidos y créditos ofertados en uno y otro y la movilidad posible entre ellos; así mismo, se analizará la disponibilidad de la plataforma tecnológica institucional como soporte para el diseño y desarrollo de cursos en la modalidad b-learning; finalmente, se analizarán las características de la población involucrada (estudiantes, docentes, funcionarios) frente a estas modalidades. Por lo anterior, la propuesta da respuesta al interrogante ¿cómo mejorar la oferta educativa en ingeniería de la Universidad Simón Bolívar con fundamento pedagógico?

La flexibilidad curricular es un concepto fundamental para la construcción del modelo por ciclos propedéuticos, así como también al momento de establecer la metodología de formación, es una idea amplia, que tiene diferentes significados: a) Oferta diversa de cursos. Esta oferta puede tener diferentes realizaciones y considerarse obligatoria o electiva, básica o profesional de un programa o de diversos programas. La oposición entre obligatorio y electivo es clave para establecer los grados de flexibilidad. b) Aceptación de diversidad de competencias, ritmos, estilos, valores culturales,

expectativas, intereses y demandas, que pueden favorecer el desarrollo de los estudiantes.

c) Capacidad de los usuarios del proceso formativo de poder escoger el contenido, el momento y los escenarios de sus aprendizajes (DIAZ, 2002)

El modelo de educación por ciclos cortos y acumulativos, puede contribuir a que un estudiante se vincule al mercado trabajo y siga en su aprendizaje permanente, mediante unas estructuras curriculares flexibles y el desarrollo de unas competencias, habilidades, destrezas. El modelo de la educación por ciclos está distribuido de la siguiente manera: un primer ciclo que propendería por desarrollar en el estudiante algunas competencias generales y de iniciación profesional en grandes áreas del conocimiento, asegurándole bien sea el intercambio a un área de conocimiento afín, a niveles más complejos de conocimiento o la inserción al mundo del trabajo. Uno segundo ciclo diseñado para los estudiantes que no están interesados en ser investigadores o no tienen la capacidad económica o cognitiva de ingresar a niveles más complejos de conocimiento, cuyo propósito sería la calificación para ocupaciones de nivel intermedio. Un tercer ciclo caracterizado por dar al estudiante mayor especialización profesional y formación para la investigación (Celis y Gómez, 2005).

En los últimos años los paradigmas educativos han venido evolucionando y ampliándose en sus modalidades y metodologías, debido en gran parte a los cambios propiciados por la globalización en las diferentes regiones y comunidades. El mundo actual requiere y exige que la educación, mediante el aprovechamiento del desarrollo científico-investigativo, participe de manera integral y activa en la generación de nuevas tecnologías e incorpore la amplia incidencia de la informática, las telecomunicaciones y los multimedios como soportes en la difusión y producción del conocimiento. Por ello hoy el concepto de distancia no se asocia tanto a la idea tradicional de la lejanía o cercanía del lugar de residencia del individuo, como estudiante, con respecto a la academia como espacio físico para el aprendizaje, sino que se refiere a las posibilidades de formación a través de la combinación adecuada de diversas modalidades metodológicas, con los apoyos didácticos y pedagógicos necesarios que nos ofrece la tecnología.

INTRODUCCIÓN

Descripción del problema

La nueva realidad planteada por el orden empresarial en relación con la contratación de personal, con las competencias de personal esperadas y la exigencia de profesionales cada vez más interdisciplinarios han originado cambios obligados en la oferta educativa, en relación con la flexibilidad curricular y con las potencialidades de egreso, así como el tiempo de permanencia de los estudiantes en la institución.

A lo anterior, se suma el creciente interés de variar la torta de oferta educativa, o mejor, de profesionalización, con el propósito de incrementar la participación de programas técnicos y tecnológicos.

Las instituciones educativas, se ven abocadas por lo tanto, a reformular sus programas académicos, ajustándolos a esta nueva realidad. En el caso específico de la Universidad Simón Bolívar, en sus programas de Ingenierías, se han abierto dos nuevos programas técnicos (técnico profesional en análisis y programación de computadores y técnico profesional en publicidad con énfasis en comunicación visual) y un programa tecnológico (tecnología en sistemas) que complementan la oferta de las ingenierías. Sin embargo, la necesidad va más allá, debiendo articular los ciclos la formación técnica y la profesional universitaria.

Por otro lado, las necesidades de la demanda educativa señalan una tendencia a buscar servicios cada vez más flexibles, sobre todo en la exigencia de presencialidad y en la modalidad educativa¹. De la misma manera, la necesidad de profesionalizarse de personas que se encuentran laborando y cuyos horarios no les permiten cumplir la

¹ La virtualidad y la formación a distancia cada vez son modalidades más apetecidas por los estudiantes para su profesionalización, en detrimento de la formación presencial, que es mucho más rígida.

exigencia rigurosa de los programas tradicionales viene a incrementar la tendencia a buscar programas más flexibles en cuanto a horario y metodología. Esto es claro para los niveles de pregrado y también para los postgrados, en los que la oferta educativa diversificada es cada vez mayor.

La respuesta sobre cuál distribución es la más favorable para el desarrollo económico y social de un país debe coincidir con los requerimientos del sector productivo y de la brecha que exista en la distribución del ingreso de sus habitantes. En Colombia se evidencia la necesidad de contar con un mayor número de técnicos profesionales y tecnólogos que se especialicen en los campos que demanda el país, y al mismo tiempo, de que este mayor volumen de población incorporada en mercado laboral genere ingresos que contribuyan a disminuir la pobreza y cerrar la brecha en la distribución del ingreso. Son urgencias que se hacen aún más evidentes con la firma de tratados de libre comercio, debido a la exigencia que lleva consigo incrementar la competitividad del país. Llama la atención la distribución de la matrícula en el país con respecto a la registrada en algunos países de Latinoamérica. Según cifras de la UNESCO, en Chile y Uruguay la matrícula en programas técnicos y tecnológicos supera a la del nivel universitario en aproximadamente diez puntos porcentuales, siendo mayor esta diferencia en Chile; si se compara esta proporción con países de Europa como Francia, Reino Unido y Países Bajos, la diferencia se amplía significativamente a favor de la formación técnica profesional y tecnológica (ver figura 1).

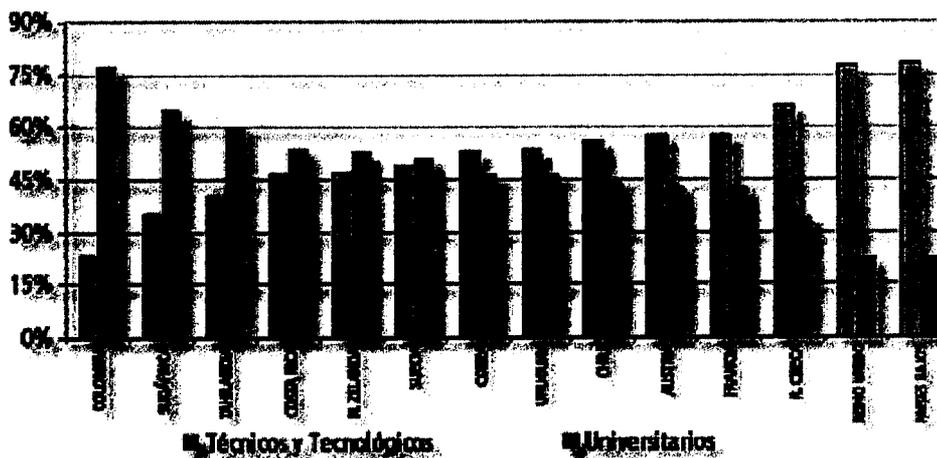


Figura 1. Distribución de la matrícula de educación superior por países. Fuente: Ministerio de Educación Nacional

Ante esta panorámica, se plantea la necesidad de articular la formación profesional de los programas de Ingeniería ofertados por la Universidad Simón Bolívar a través de los ciclos propedéuticos y modificar la oferta educativa en cuanto a su modalidad, empleando la plataforma tecnológica disponible.

Formulación del problema

Se pretende dar respuesta con este proyecto al siguiente interrogante:

¿Cómo mejorar la oferta educativa de programas en los campos de la ingeniería en los niveles técnico, tecnológico y profesional en la Universidad Simón Bolívar?

Para resolver este interrogante, se plantean los siguientes cuestionamientos:

- ¿Cuáles son las características de formación de los programas de ingeniería de la Universidad Simón Bolívar?
- ¿Cuál es la articulación y coherencia entre los programas técnicos ofertados por la Universidad Simón Bolívar y los programas profesionales?
- ¿Cuál es la plataforma tecnológica con que cuenta la Universidad para apoyar los programas académicos que ofrece?
- ¿Cómo establecer una oferta adecuadamente articulada en los programas de ingeniería de la Universidad Simón Bolívar?

Justificación

Ampliar la cobertura en la educación media técnica, técnica, tecnológica y universitaria; contrarrestar la deserción, que se presenta en porcentajes preocupantes, en

particular en los programas de ingeniería; disminuir el tiempo de permanencia en las instituciones para realizar los estudios, que a veces llega a duplicarse; responder a las demandas reales de los sectores industriales; mejorar la calidad de la educación; articular los diferentes currículos, las instituciones educativas, el sector productivo y las entidades del Estado. Para las instituciones de educación superior, y particularmente para la Universidad Simón Bolívar, las expectativas son muchas, al igual que los retos de satisfacer las necesidades por un lado de la comunidad educativa y por el otro del sector productivo local y regional.

El sistema de educación superior actual no está articulado, de manera que quien se forma en un nivel no está preparado para continuar en el siguiente (haciendo referencia, claro está, a los pregrados)².

De ahí el objetivo general de la propuesta, cual es diseñar un modelo de formación por ciclos propedéuticos empleando metodologías de escenarios múltiples, que articule los niveles de educación media técnica, técnica profesional, tecnológica e ingenieril, en las áreas ofertadas por la Universidad Simón Bolívar, que responda con calidad y pertinencia a las necesidades de fortalecimiento de las empresas industriales de la región.

De alguna manera, la Universidad Simón Bolívar ha dirigido su mirada a la formación técnica, lo cual se refleja en la apertura de cuatro programas de formación de este nivel y la participación activa en el CERES Sabanalarga, en el cual se apunta a desarrollar formación en los mismos campos. Para la institución es, por lo tanto, importante mantener una articulación clara de la educación media, la formación técnica con la formación profesional, específicamente en ingeniería.

² Como lo explica el ingeniero Carlos Arroyave Posada, si un tecnólogo, por ejemplo, quiere matricularse en ingeniería debe someterse como cualquier aspirante recién salido de bachillerato a las pruebas y requerimientos de admisión y su estudio previo no repercute porque no hay una reglamentación adecuada.

Para la comunidad educativa es importante la implementación del presente proyecto, al flexibilizar su formación en dos vías: la formación a través de ciclos propedéuticos le permitirá el acceso al campo laboral más rápidamente, continuando con su formación en los niveles siguientes; la segunda vía corresponde a la formación en escenarios múltiples, que le permitirá desarrollar sus planes de estudio sin mantener la exigencia de presencialidad de los programas tradicionales, lo cual facilitará el acceso a aquellas comunidades que por razones laborales hoy debe desertar o simplemente no pueden cursar estudios en la educación superior.

Para el investigador, el presente proyecto es importante al permitirle ampliar sus conocimientos y desarrollar una metodología de educación empleando las tecnologías modernas, asegurando el dominio de estrategias de formación actuales, pertinentes y coherentes con la realidad del mundo globalizado.

Objetivos

Objetivo General

Fundamentar pedagógicamente la formación del profesional de las ingenierías por ciclos propedéuticos, empleando metodología de escenarios múltiples para mejorar la oferta educativa de la facultad de ingenierías de la Universidad Simón Bolívar.

Objetivos Específicos

Determinar las características de formación de los programas de ingeniería de la Universidad Simón Bolívar.

Diagnosticar la coherencia y articulación existentes entre los programas técnicos relacionados y las ingenierías ofertadas por la Universidad.

Evaluar la plataforma de sistemas de la Universidad, como soporte para el diseño de programas con metodología de escenarios múltiples.

Diseñar un modelo adecuadamente articulado de formación en los diferentes niveles educativos para la facultad de ingenierías de la Universidad Simón Bolívar.

CAPÍTULO I

MARCO DE REFERENCIA

1. Historia de la Universidad Simón Bolívar

“La Historia de la Universidad Simón Bolívar, es el testimonio de un esfuerzo, ratificación a una constancia y perseverancia por alcanzar un proyecto de vida”

La Corporación Educativa Mayor del Desarrollo Simón Bolívar, nace comprometida con la filosofía de su rector fundador Doctor José Consuegra Higgins, economista benemérito e investigador social e intelectual latinoamericano, autor de una teoría propia por el desarrollo de América Latina³, quien en compañía de otros académicos progresistas y democráticos identificados con las ideas del maestro en los años 70, concretaron la idea de un proyecto educativo social. La constitución de esta “Casa de Estudios” se protocolizó el 15 de Octubre de 1972; fundada como una Corporación civil sin ánimo de lucro por iniciativa del Doctor José Consuegra, economista de profesión y con el aporte intelectual de Ana Bolívar de Consuegra, Leonello Marthe Zapata (†), Jorge Artel Coneo (†), Sofanor Moré Redondo (†), Eugenio Bolívar Romero, Walter Suárez, Eusebio Consuegra Higgins (†), Eduardo Pulgar Lemus (†) y Álvaro Castro Socarrás, con quienes se conformó la Sala General. La Corporación Educativa Mayor del Desarrollo Simón Bolívar obtuvo la Personería Jurídica según resolución 1318 de 15 de Noviembre

³ El fundador, autor e impulsor de la revista “Desarrollo Indoamericano” desde su creación hizo un llamado a reconocer en la conciencia crítica latinoamericana una reacción ante las tendencias dominantes del neoliberalismo y el pragmatismo, por ello considero necesario la continuación de un trabajo científico social que nos permita recordar que la economía política es una ciencia de la relación, y por ende esencialmente social, se nutre de la realidad social, del complejo de las relaciones humanas con base y motivo de la producción material.

de 1972, emanada de la Gobernación del Departamento del Atlántico, iniciando su vida académica el 1 de marzo de 1973 con alumnos matriculados en las facultades de Economía, Sociología, Derecho, Trabajo social, Arquitectura, Contaduría, Antropología y Ciencias de la Educación con énfasis en Sociales, Humanidades e Idiomas, Matemáticas y Física.

La Universidad Simón Bolívar comenzó sus labores educativas en una sede alquilada, situada en la calle 68 con carrera 54, en el Barrio El Prado, patrimonio arquitectónico e histórico de la ciudad. El rápido crecimiento institucional obligó a continuar con la política de arrendamiento de las distintas sedes en que se desarrollaban las tareas académicas, todas situadas alrededor de la primera casa.

Su quehacer científico desde sus inicios ha respondido a los paradigmas predominantes en las Ciencias Sociales y Humanas. La filosofía y la praxis plasmada en la doctrina bolivariana exhibían una posición crítico – social y emancipatoria, frente a las teorías económicas dominantes y configura desde el origen un interés de transformación social que desde entonces ha impulsado la formulación y difusión de “una teoría propia para el Desarrollo económico y social de nuestra América Latina”.

Por insinuación del ICFES la Corporación se dedicó específicamente a la enseñanza e investigación de las Ciencias Sociales y Humanas con los programas de Economía, Derecho, Educación, Sociología y Trabajo Social, con énfasis en Ciencias Sociales.

En este contexto la institución se propuso suscitar el espíritu crítico de los estudiantes, para interpretar cabalmente la realidad permitiendo que estos reelaboren permanentemente y con responsabilidad la visión de la misma, asuman con flexibilidad las opciones pluralistas dentro del respeto a la autonomía y hagan uso de las libertades académicas de investigación aprendizaje y cátedra.

La Corporación, hoy Universidad, ha brindado respuesta eficiente a la necesidad de profesionales idóneos que ha necesitado la región Caribe colombiana, por ello los bolivarianos se han diseminado por todos los confines de la costa retornando a sus terruños con su aporte de creatividad, honestidad y capacidad profesional, logrando



dinamizar una movilidad ascendente en la sociedad y una transformación de las condiciones materiales de vida de la costa atlántica.

Hoy la Universidad Simón Bolívar entiende que el desarrollo humano descansa en la educación y entiende las dimensiones de su compromiso con la ampliación de la base cultural del país y con los imperativos de la búsqueda de Modernización Curricular, se han diseñado estrategias para inscribir a la institución en los nuevos escenarios de la globalización que exigen una educación superior en conexión estrecha con el contexto internacional donde el avance del conocimiento y la inscripción en la revolución tecnológica, es la condición para la formación de profesionales mediante la superación de los esquemas estrechos de la racionalidad instrumental para acceder a modelos comprensivos de las nuevas y complejas circunstancias de la actualidad.

Como resultado del crecimiento y complejización del área administrativa se crean otras Vicerrectorías: la administrativa, Planeación y Sindicatura como apoyo para la modernización curricular. En este proceso, la universidad ha desarrollado proyectos que han incidido significativamente en el crecimiento organizacional de la misma, tales como:

- Reestructuración y conservación del patrimonio cultural de su entorno. La institución crece desde el punto de vista físico, construyendo nuevas sedes para su funcionamiento académico y administrativo reponiendo y aportando al patrimonio cultural de la ciudad mediante rescate y conservación de la riqueza y el valor arquitectónico del barrio El Prado.
- El desarrollo institucional logrado trae como consecuencia la posibilidad de poner a disposición de los estudiantes y, en general de la comunidad educativa, ocho modernas salas de informática, laboratorios de arquitectura y redes y construcción de Software, nueve laboratorios en el área de la salud y la investigación básica entre los que se encuentran los de Microfisiología, Morfofisiología, Procedimientos Médicos Básicos, Procedimientos Evaluativos y Terapéuticos, Morfología, el Musco Anatómico y la Cámara de Gessell.

Todos estos espacios académicos apoyan la labor de formación de los estudiantes, junto con la red constituida por la Biblioteca Central José Martí, la Hemeroteca y las Bibliotecas Especializadas existentes en las distintas facultades y que son coordinadas por la Biblioteca Central.

Los proyectos de extensión de la Institución, tales como San Carlos Borromeo, Isabel López y las Comunas 10 y 16 de Barranquilla, entre otros, han desarrollado acciones tanto en el área social como en las áreas administrativa, ingeniería y de la salud, contando con el apoyo de docentes y estudiantes de las distintas Facultades del Alma Máter.

En cuanto a la extensión de nuestros programas académicos, la institución realizó un convenio interinstitucional con el Municipio Capital de San José de Cúcuta, donde se ofrecen a la comunidad académica los programas académicos de Ingeniería de Sistemas, Trabajo Social, Derecho y Administración de Empresas.

La hemeroteca ha tenido una trayectoria ascendente y está vinculada a la actividad cotidiana de sus alumnos docentes e investigadores hoy cuenta con una colección de 28.132 volúmenes pertenecientes a 1168 títulos de colecciones de revistas y periódicos y 5.696 monografías de grado. La biblioteca Central José Martí cuenta con una colección de 19.001 volúmenes pertenecientes a 9.618 títulos de libros, En la biblioteca del Instituto de Postgrado contamos con 5.950 títulos y 2.126 volúmenes y en la biblioteca de humanidades publicada en la Casa de la Cultura contamos con 12.000 títulos y 14.000 volúmenes.

Se consolida la producción editorial con un conjunto de publicaciones seriadas que van a acompañar a la emblemática Desarrollo Indoamericano tales como Ciencias Básicas Bolivarianas, Investigación Bolivariana, Encuentro Bolivariano, Psicogente, Perspectiva Social, Justicia, Salud en Movimiento, Gestión Bolivariana, Salud en Movimiento, Educación y Humanismo. En cuanto a libros, la universidad edita alrededor de unas 40 obras anuales, cada una de ellas de reconocida prestancia nacional e internacional.

Es importante mencionar, por último, como recursos de apoyo los convenios interinstitucionales que la Corporación ha firmado desde su creación con Universidades del Exterior y del país, centros de investigaciones, la empresa privada, Organizaciones No Gubernamentales, entidades territoriales, distritos, municipios y departamentos, Instituciones de salud, además de los programas de extensión que funcionan en otros departamentos y ciudades.

Para el siglo XXI se espera contribuir a construir una sociedad justa, abierta y flexible. Bajo este principio definido por el Ministerio de Educación Nacional y el ICFES como “Base para una política de Estado en materia de Educación Superior” en el marco del trabajo colectivo de la “Movilización Social por la educación superior” se reconoce en las nuevas realidades situaciones que afectan el transcurrir cotidiano de las Instituciones de Educación Superior tales como la responsabilidad con lo público, la globalización, la sociedad del conocimiento con el impacto de las nuevas tecnologías y mediaciones pedagógicas, la educación permanente y espacios de aprendizaje para la misma, las nuevas tendencias profesionales y el desarrollo de nuevos oficios con la aparición de otros campos de acción en el mundo del trabajo. La universidad, en el marco de su misión social y cultural de la defensa de una teoría de lo propio, no puede estar ajena a esas realidades. De manera que, por otra parte, a nivel interno, la Institución en su voluntad de cambio generado y liderado desde la alta dirección, promueve este proceso de modernización curricular, que en el ejercicio de su autonomía y responsabilidad social busca consolidar un excelente servicio académico, sustentado en un concepto de calidad que haga visible el principio del Fundador de la Corporación en el sentido de que “uno puede dudar de lo que ve, y de lo que toca, pero nunca dudar de lo que hace con sus propias manos” implícito en un modelo pedagógico socio-crítico que promueva el aprendizaje auténtico y el desarrollo humano en ambientes socio-culturales determinados. Este proyecto está articulado a la modernización administrativa y organizacional que por más de dos décadas se viene gestando en nuestra institución reflejada en un proceso ascendente de transformación acompañado por un mejoramiento continuo y el fortalecimiento de sus procesos tanto académicos como administrativos.

Desde una perspectiva cronológica conviene añadir lo siguiente:

1. En el año 1979 la Universidad adquiere su primer inmueble, ubicado en la calle 68 No.53-56, una edificación denominada La Perla y que la Sala General designó con el nombre de Casa de la Cultura de América Latina, la cual se tomó como sede de la rectoría, las reuniones de la Sala General y del Consejo de Gobierno. También allí empezó a funcionar el Museo de Periodismo y las Letras Costeñas, donde se conservan las obras literarias, antropológicas, económicas, sociológicas, históricas escritas por autores natales de la Costa Caribe y el Museo Bolivariano un verdadero santuario a la memoria del libertador Simón Bolívar; al interior se localiza la Sala del prócer y Libertador del Sur José de San Martín.
2. En 1980 se adquirió la edificación situada en la calle 59 con carrera 54, lugar en la que se construyó, en el año de 1981, la primera Sede Académica, un edificio de cinco plantas en el que se ubican las oficinas de Secretaría General, Decanaturas, Sindicatura, Revisoría Fiscal y los diferentes programas académicos, de Investigación y de Extensión. En diciembre de ese año egresó la primera promoción de abogados, cuya facultad se hallaba bajo la egida del Dr. Eduardo Pulgar Lemus y el rector era, obviamente, José Consuegra Higgins.
3. La Sala General de la Universidad Simón Bolívar creó, según acta 001 de Encro 12 de 1981 el Colegio de Bachillerato de Isabel López, dando así inicio a una sentida aspiración del Dr. José Consuegra Higgins (dotar a su tierra natal de un instrumento intelectual y cultural, una población carente de una institución de educación media).
4. El 21 de diciembre de 1984, la Universidad de la Habana (Cuba) hace una donación a la Universidad, consistente en el obsequio de las obras completas de José Martí y un busto en mármol del prócer cubano.
5. Se creó el instituto de investigación en 1985 como mecanismo para regresar y fomentar su desarrollo. Es importante destacar en octubre de 1985 la adquisición de la edificación situada en la carrera 59 No. 59-92, adecuándose como sede administrativa.

6. Para el año de 1986, se logró conformar la Hemeroteca, ubicada entre la carrera 59 No. 59-92, la cual sirvió de base para el desarrollo del proyecto del Centro de Documentación e Información en Ciencias Sociales y Humanas.
7. En la década de los 90, se impulsa el crecimiento y diversificación de la oferta académica con los programas de Licenciatura en Educación Básica Primaria, Administración de empresas, Contaduría Pública, Psicología, Fisioterapia, Enfermería, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Mercados Publicidad y Ventas, Medicina y Arquitectura, creación del centro de idiomas y la consolidación del Instituto de investigaciones y Postgrado. En esta década, particularmente a partir de 1994, empieza un crecimiento significativo de la institución en todas las áreas y la Corporación adquiere diversos inmuebles ubicados en el barrio El Prado.

En 1991 asume sus funciones como rector ejecutivo de la Universidad Simón Bolívar el médico e hijo mayor del rector fundador Doctor José Consuegra Bolívar.

8. El dos de agosto de 1993, con 399 estudiantes de Contaduría Pública y 195 de Administración de Empresas, se da comienzo a la actividad académica en dos acápites de la infraestructura de la educación superior de la Corporación.
9. El Dr. José E. Consuegra Bolívar, Rector Ejecutivo de la universidad, fue el promotor de la creación del programa de Psicología. En 1994 la Sala general aprueba el proyecto, comenzando las actividades académicas en el mes de febrero de 1995.
10. En junio de 1995, en convenio con una institución en Cartagena, se abren los programas de Administración, Contaduría, Economía y Derecho. La universidad tiene una fuerte acogida en poco tiempo.
11. La Facultad de Fisioterapia se presenta al ICFES el 13 de Septiembre de 1995, e inicia sus actividades didácticas en agosto de 1996.
12. La Facultad de ingeniería de sistema fue creada por el acuerdo No. 009 de marzo 13 de 1996, originada en la Sala General de la Universidad, iniciando actividades académicas el 2 de febrero de 1998.
13. En el año 1997 se consolidan los programas de investigación en ciencias sociales y humanas; ciencia, salud y sociedad; educación, pedagogía y cultura e innovación y

desarrollo empresarial; consolidándose los siguientes grupos: Estudios espacios ambientales del Caribe Colombiano; Educación, pedagogía y cultura en el Caribe Colombiano; Salud, Cultura y Sexualidad; Innovación y desarrollo empresarial, Violencia, criminalidad y familia en el Caribe Colombiano y Ciencia, salud y sociedad.

14. Siguiendo con la historia es importante ver como se inicia el programa de enfermería que en su proyecto de consolidación académica, fue aprobada mediante acuerdo número 30 del 4 de Julio de 1997 por los miembros de la sala general.
15. Mediante Acuerdo No.008 de 14 julio de 1998, la Sala General de la Universidad dispuso la instauración del programa de Ingeniería Industrial, el cual inició labores académicas en el primer semestre de 1999. La Facultad comenzó con 7 docentes y 52 alumnos.
16. Con la fundación de una sede en Cúcuta, (1999) la USB abrió un nuevo frente cultural en Norte de Santander y en la actualidad se adelanta la modernización y organización de los procesos académicos y administrativos con el fin de consolidar una cultura de calidad y una excelencia académica. Con los siguientes programas académicos: Ingeniería de Sistemas, Administración de empresas, luego se han abierto los programas de Derecho y Trabajo social, las especializaciones en Gerencia Social.
17. A finales de 1998, la Universidad decide crear la Biblioteca Central José Martí, integrando las colecciones de las bibliotecas de las facultades de derecho, fisioterapia, enfermería, Psicología e ingenierías, quedando como Bibliotecas Satélites: la Biblioteca del Dpto. Jurídico, la Biblioteca de Humanidades y las Bibliotecas Psicología y de Postgrado con sus colecciones especializadas.
18. En 1999 se instituye la División de Ciencias Básicas con el propósito de erigirse en el soporte fundamental de los nuevos programas a establecerse en la Universidad. Rápidamente encabeza el proceso de fortalecimiento en las áreas de las ciencias de la salud y las ingenierías.

19. El programa de Ingeniería de Mercados fue creado mediante acuerdo N° 010 de julio 4 de 2001 e inicia actividades en el primer semestre del 2004, dando continuidad al programa de Ingeniería de Mercados, Publicidad y Ventas.
20. En el 2002 la universidad se vincula al poder legislativo prestando a su rector ejecutivo José Consuegra Bolívar en calidad de senador de la república (2002-2004), la sala general de fundadores encarga durante ese periodo al economista Eugenio Bolívar Romero, quien continuó con los proyectos iniciados por el rector titular.

El Museo de autores del Caribe se proyecta desde la Casa de la Cultura de América Latina, en una edificación que ostenta el título de patrimonio arquitectónico de la ciudad. Esta edificación se reinauguró en el 2002 y tiene como fin preservar y mostrar a la comunidad caribeña colombiana su extensa bibliografía de autores nacidos en el Litoral Atlántico y que han sido de una forma u otra exponentes de las Ciencias, las artes, la literatura y la historia de esta región del país
21. La Gobernación del Atlántico designa a la Universidad, en el año de 2003, miembro del Consejo Regional de Micro, Pequeña y Mediana Empresa, en representación de las universidades del Atlántico. De tal manera, la Facultad de Ingeniería Industrial ha venido adelantando una tarea de apoyo en los programas y proyectos de las MIPYME del Departamento.
22. En junio de 2004 se firma un acuerdo para coordinar regionalmente el programa de Cultura Empresarial y Exportadora en el Departamento del Atlántico. En ese mismo mes fue nominado el proyecto COOPEZ, presentado por estudiantes en el III Concurso Anual de Negocios, CEINFI.
23. El programa de Ingeniería de Mercados es el primero a nivel nacional en contar con Registro Calificado expedido bajo Resolución No.159 del 30 de enero de 2004. Este logro nos da un alto nivel de estabilidad en el mercado y nos sitúa a la vanguardia de esta modalidad de programas en el país.
24. La Facultad de ingeniería de sistema obtiene su registro calificado, según Resolución No. 158 de enero 30 de 2004, del Ministerio de Educación Nacional.
25. Después de un proceso constante de construcción y trabajo académico- administrativo encaminado a la calidad total se busca el objetivo programado por sus fundadores de

tener la universidad más importante de la región Caribe, se recibe visita de evaluación del Ministerio de Educación Nacional con resultados muy positivos estimulante de reconocimiento académico e investigativo, es así como mediante resolución No 5424 de 2 de Noviembre de 2005 se hace reconocimiento institucional como UNIVERSIDAD, acontecimiento que llena de orgullo a todos los egresados bolivarianos de Colombia, la ministra de educación Cecilia Vélez White hizo entrega de la resolución en acto especial en el auditorio Nicolás Guillén de la institución.

26. En el año de 2005, comenzó operaciones el primer Tribunal Académico de la Costa Caribe, el cual está equipado con las últimas exigencias que, su naturaleza internacionalista, impone a tales recintos. En esas mismas calendas, se estableció el Centro de Estudios e Investigación en Derechos Humanos, el cual inicialmente opera en calidad de Centro de Documentación para la información de docentes, discentes, egresados y genéricamente, la colectividad universitaria.

Se inaugura el centro de investigaciones Biomédicas en convenio con la Clínica de la Costa, la universidad es sede del festival Nacional universitario de danzas Folclóricas con participaciones de universidades de todas las regiones del país.

27. En el 2006, el Programa incursiona en actividades de internacionalización con dos proyectos: Pasantías a Cuba y Misión Tecnológica a China. En el mes de octubre de 2006 trece estudiantes y una docente realizan la pasantía en Producción y Calidad en la Habana. El segundo viaje se hizo gracias a la aprobación del proyecto “Misión Tecnológica a China”, presentado conjuntamente por la facultad y El Centro de Productividad y Competitividad del Caribe por parte de Colciencias.
28. El programa de Medicina comenzó el 1º de agosto de 2006, con 88 estudiantes, en la sede de Postgrado. Ya el Ministerio de Protección Social había expedido los Acuerdos, por medio de los cuales asignaba cupos del programa de Medicina y otros programas de salud a la Clínica La Asunción y así mismo para estudiantes del área de la salud faculta a la Clínica de la Costa y Clínica Reina Catalina, para abrir cupos en igual sentido.
29. En el año de 2006, mes de junio, la Universidad participó en la convocatoria de medición de grupos de Conciencias, logrando escalafonar 27 grupos de investigación

quedando ocho en categoría A, once en categoría B, cinco en categoría C y uno reconocido.

El Centro de Idiomas fue estructurado por su primer director Dr. Ramón Juliao Vergara quien además es autor de los seis tomos de enseñanza del idioma inglés, editado por la universidad

30. En el 2007, se crean las maestría propias en Educación bajo la coordinación del Doctor en educación Reynaldo Mora Mora, la de Administración de empresas e innovación con la orientación del proyecto del sociólogo Hernán Saumeth, se hace convenio con la Universidad de Medellín para la maestría en Derecho Procesal, la maestría en convenio con la Universidad Nacional de Colombia en Enfermería, las cuales ya están en actividad con varias cohortes de docentes, administrativos y personal externos, se crean los programas técnicos y tecnológicos Análisis y programación de computadores, Cuidado infantil, Contabilidad Sistematizada y Publicidad con énfasis en comunicación visual.
31. En el 2008, grandes acontecimientos: se inaugura el teatro José Consuegra Higgins con asistencia del señor presidente de la república de Colombia Álvaro Uribe Vélez y se reciben las resoluciones para las maestría en educación dirigida por el doctor en educación Reynaldo Mora Mora, y la de Administración de empresas e innovación dirigida por Hernán Saumeth (hoy manejada por el doctor José María Mendoza).
32. En el 2009 se inicia con las autorizaciones para las maestrías en Gerencia de proyectos sociales, Ingeniería industrial, e ingeniería de sistemas.

2. Marco Teórico

2.1 Pedagogía

La construcción de un modelo pedagógico es fundamental en el diseño de planes de formación, en el caso de la facultad de ingenierías de la Universidad Simón Bolívar, este debe ajustarse al modelo institucional, en el marco del Horizonte Pedagógico

Sociocrítico, pero sin perder de vista las orientaciones que en materia de formación de ingenieros han desarrollado las agremiaciones, autoridades y colegios de este campo.

Frente a esta realidad, como lo plantea Fontalvo (2006), “Pensar en el futuro de la educación nos alerta sobre la necesidad de pensar la educación del futuro, teniendo en cuenta que en la futurología, ha existido la ilusión de creer que el futurólogo ve verdadera y claramente el presente. Presente que toma forma no solamente en relación a su pasado sino también a su futuro aún desconocido. Un inconveniente que nos impide pensar en el futuro es la dificultad de razonar en nuestro mundo presente, bien por nuestras maneras reduccionistas de pensar, bien por la multitud de fenómenos que interactúan unos sobre otros, que lo sitúan de primera importancia al mismo tiempo. Uno de los problemas que plantea la sociedad es la internacionalización de los saberes, que ha movido las fronteras del aprendizaje a una educación transfronteriza, sobre todo con las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones”. Es claro que en el mundo actual globalizado, un la conducción de un modelo pedagógico debe llevar implícito y a través de su currículo hacer explícitos esquemas de pensamiento, directrices, improntas, que le permitan al futuro profesional desempeñarse exitosamente en el mercado laboral.

2.2 Formación en ingeniería

Es importante resaltar lo que se ha construido frente a la formación en ingeniería, con el ánimo de diseñar un modelo que se ajuste a la realidad y prospección del ingeniero. Conforme lo escrito, establece Tavera (2000), “La ingeniería se encuentra frente a grandes retos ante el siglo XXI y tiene una extraordinaria responsabilidad. El futuro de nuestro país implica resolver problemas esenciales, muchos de ellos bastante relacionados con las especialidades de la ingeniería, pero su óptima realización será más factible mediante el logro permanente del binomio enseñanza – calidad en los centros de educación superior que imparten las carreras de ingeniería, de modo que los ingenieros debidamente preparados logren mejores proyectos, productos y servicios con una calidad y competitividad crecientes, tanto en nuestro país como fuera de nuestras fronteras. Así, será como se podrá hacer frente a la era de la nueva competencia y conquistar



mercados a nivel internacional, a través de conocimientos modernos y enfoques novedosos que permitan enfrentar con mayor eficiencia el desarrollo de las actividades involucradas dentro del campo de la ingeniería”.

De la misma manera, la Asociación Iberoamericana de Escuelas de Ingeniería, ASIBEI, en encuentro efectuado el 10 de julio de 2007, establece los modelos pedagógicos del ingeniero iberoamericano, a partir de considerar objetivamente las tendencias y contextos regionales, nacionales e internacionales, el desarrollo de la ciencia y la tecnología; el grado de desarrollo económico y social del país, visualizando escenarios a 15 o 20 años y con ello definir el tipo de profesional que requiere el país. Considerando esta apreciación, se formuló en el mencionado encuentro la siguiente cuestión: ¿Están preparados los ingenieros para enfrentarse a la sociedad del futuro? Para ello se señalaban 4 elementos fundamentales: enfoque sistémico del mundo; capacidad de pensar; la experimentación y el trabajo en equipo. En este orden de ideas, es clara la necesidad de formular nuevos modelos pedagógicos centrados en el trabajo del estudiante, más activa y con mayores posibilidades de intervenir en las decisiones que puedan orientar su formación. En este sentido, la Boeing en el 2006, planteó una serie de atributos que deben cumplir los ingenieros del futuro:

- Una buena comprensión de las ciencias fundamentales de la ingeniería.
 - Matemáticas (incluyendo estadísticas)
 - Ciencias físicas y de la vida.
 - Información tecnológica (más allá de “alfabetización en computadores”)
- Una buena comprensión de los procesos de diseño y manufactura.
- Una perspectiva sistémica, multidisciplinaria.
- Una comprensión básica del *contexto* en el cual se practica la ingeniería.
 - Economía (incluyendo prácticas de negocio)
 - Historia.
 - El ambiente.
 - Necesidades de los clientes y la sociedad
- Buenas habilidades de comunicación

- Oral, escrita, gráfica y comprensión.
- Altos estándares éticos.
- Habilidad de pensamiento crítico y creativo – independientemente y cooperativamente.
- Flexibilidad. Habilidad y confianza en sí mismo para adaptarse rápidamente al cambio.
- Curiosidad y deseo por aprender para la vida.
- Una profunda comprensión de la importancia del trabajo en equipo.

Las universidades deben dar respuesta a estos requerimientos. Conforme esta afirmación, el ingeniero iberoamericano, según ASIBEI, es un profesional con sólidas bases culturales, valores y principios con sus nexos a la historia regional, fiel a sus compromisos sociales y ambientales, que identifica los problemas y el entorno local y nacional, dotado de la solvencia científica y técnica requerida para actuar, de manera responsable y competente, en cualquier escenario internacional. A partir de esta definición, las competencias deseables del ingeniero iberoamericano, entre otras, son:

- Dominio del idioma inglés, es decir el idioma de la ciencia y la tecnología o de una segunda lengua
- Capacidad de adaptación en otros países
- Habilidades de comunicación; trabajo en equipo; creativo; emprendedor e innovador.
- Visión global, regional y nacional.
- Vocación de servicio y conciencia social.

Además, es preciso diferenciar las competencias académicas de las laborales. La misión de la Universidad es desarrollar competencias académicas que posibiliten al ingeniero, en programas de formación de postgrado, adaptarse rápidamente a los cambios y las necesidades del sector empleador. “La educación superior reducida a puro instrumento productivo se debate en una crisis de identidad y de sentido. La educación debe estar centrada más en el ser humano, que en los intereses limitantes de la educación al servicio del sistema productivo o de una cultura exclusivamente cognitiva”.

Con todo este contexto, la posición de ASIBEI se condensa en los puntos siguientes:

- Todo currículo debe tener una troncalidad común, así como garantizar la diversidad propia ajustada a los intereses de cada región, país, etc.
- Propiciar el reconocimiento de estudios, títulos, sustentados en la acreditación y certificación de los programas educativos.
- Promover la certificación y acreditación como ejercicio concertado de instituciones y entidades regionales sobre sistemas sustancialmente equivalentes que permitan garantizar la calidad académica
- Divulgar a los estudiantes sobre los requisitos existentes para el ejercicio profesional en los diferentes países, caso USA, Canadá, países europeos, entre otros, con el propósito de estar preparados para estos procesos de globalización.

Por lo tanto, “las universidades, y en particular las facultades de ingeniería, tiene un inmenso reto y compromiso social con las futuras generaciones. También mantener su esencia de “Universidad” y resolver las amenazas del mercado; privilegiar la rentabilidad social sobre la rentabilidad económica (la educación como un negocio). No es suficiente tener un currículo muy bien diseñado y ajustado a su administración. Es requisito indispensable, contar con verdaderos maestros que no solo den clases, sino lecciones de vida”. Esta es una importante conclusión de la reunión de ASIBEI, que refleja la necesidad de diseñar y mantener currículos flexibles y constantemente actualizados, pero además centrados en los individuos que se están formando, a fin de que puedan contar con las competencias requeridas en el contexto actual.

La Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI, en convenio con el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, desarrollaron entre 1995 y 2000 el proyecto denominado actualización y modernización curricular en ingeniería. Dicho proyecto tuvo como tarea inicial establecer los perfiles de los egresados de estos programas en Colombia, cuyo resultado se resume a continuación:

- Perfil académico común.
 - Capacidad de lectura, escritura y facilidad de expresión en público.

- Formación ética y conciencia ambiental.
- Creatividad y capacidad de solución de problemas.
- Conocimiento de la realidad nacional e internacional.
- Dominio de las matemáticas y de las ciencias naturales básicas que le permitan comunicarse con otros ingenieros y científicos.
- Perfil profesional específico.
 - Dominio de las ciencias naturales y de las matemáticas particulares que fundamentan su especialidad.
 - Capacidad de proveer soluciones técnico – económicas óptimas.
- Perfil ocupacional específico.
 - Capacidad para formular, diseñar, planear, ejecutar, controlar, gestionar y optimizar proyectos, procesos o productos en su área de especialidad. No se espera que un recién graduado tenga la responsabilidad completa en estas tareas, pero si se espera que a medida que acumula experiencia su nivel de responsabilidad sea mayor.
 - Dependiendo del desarrollo profesional, puede participar en la creación, organización, dirección y/o administración de organizaciones, empresas o instituciones. Paralelamente se espera que algunos profesionales puedan divulgar sus conocimientos a través de la docencia.

Posteriormente, en 2005, el ICFES y ACOFI desarrollaron un segundo proyecto en el que se pretendía establecer las competencias que se deberían evaluar a los estudiantes de ingeniería de último año en Colombia, en las pruebas de calidad de educación superior, ECAES. Como resultado de esto se definieron las siguientes competencias:

1. Competencias que un profesional de cualquier disciplina o profesión debe tener al finalizar su formación de pregrado.
 - a. Actitud y capacidad para el aprendizaje continuo a lo largo de la vida (tanto de temas de su profesión o disciplina, como de otras áreas que le permitan comprender en el ámbito local y global el contexto histórico, político, social, económico y ambiental de su quehacer).

- b. Actitud y capacidad para trabajar en grupos multidisciplinarios y multiculturales en contextos nacionales e internacionales.
 - c. Habilidad para trabajar de manera autónoma.
 - d. Capacidad de análisis, síntesis, planeación, organización y toma de decisiones.
 - e. Capacidad para aplicar el conocimiento en la práctica.
 - f. Excelente capacidad comunicativa (oral y escrita) en lengua nativa, en una segunda lengua y en lenguajes formales, Figuras y simbólicos.
 - g. Creatividad.
 - h. Ingenio (capacidad de combinar, adaptar y planear soluciones prácticas a problemas complejos).
 - i. Iniciativa, espíritu empresarial, capacidad de emprendimiento, liderazgo y actitud triunfadora para desarrollar acciones y construir empresas exitosas que lleven a la realidad las soluciones que propone, aplicando de manera efectiva en estas los principios de los negocios y la administración.
 - j. Compromiso con la calidad.
 - k. Compromiso con el medio ambiente.
 - l. Dinamismo, agilidad, elasticidad y flexibilidad (para adaptarse al carácter incierto y cambiante del mundo).
 - m. Ética profesional y responsabilidad social como orientadoras de su quehacer.
 - n. Actitud hacia el desarrollo de acciones para mejorar las condiciones de vida de la población.
 - o. Habilidad y actitud investigativa.
 - p. Habilidad para administrar información (habilidad para recolectar, analizar y seleccionar información de diversas fuentes).
 - q. Habilidades críticas y auto – críticas.
 - r. Habilidades interpersonales.
 - s. Habilidades computacionales básicas.
2. Competencias específicas adicionales que un profesional de ingeniería debe tener al finalizar su formación de pregrado.
- a. Habilidades analíticas fuertes.

- b. Comprensión de las matemáticas, las ciencias naturales y las herramientas modernas de la ingeniería.
- c. Capacidad para modelar fenómenos y procesos.
- d. Capacidad para resolver problemas de ingeniería aplicando el conocimiento y la comprensión de las matemáticas, las ciencias naturales y las herramientas modernas de la ingeniería, utilizando un lenguaje lógico y simbólico.
- e. Capacidad para diseñar, gestionar y evaluar sistemas y procesos de ingeniería, teniendo en cuenta el impacto (social, económico y ambiental).

De manera paralela, en Estados Unidos, el Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)⁴, estableció los criterios generales que los programas de ingeniería debían tener en cuenta. Dichos criterios comenzaron a aplicarse desde el año 2004, y los resultados que están vigentes son los que se presentan en la tabla 1.

⁴El ABET es la institución que se encarga de acreditar los programas de ingeniería y ciencias aplicadas en diferentes universidades de los Estados Unidos.

Tabla 1. Criterios generales que los programas de ingeniería debían tener en cuenta según el ABET

INGENIERIA		CIENCIAS APLICADAS
A	Capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, ciencia e ingeniería.	Capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, ciencia e ingeniería.
B	Capacidad de diseñar y de conducir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.	Capacidad de diseñar y de conducir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
C	Capacidad para diseñar sistemas, componentes o procesos de acuerdo a las necesidades y dentro de restricciones reales de tipo técnico, económico, ambiental, social, político, ético, de salud y de seguridad.	Capacidad para diseñar sistemas, componentes o procesos de acuerdo a las necesidades.
D	Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares.	Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares.
E	Capacidad de identificar, formular y solucionar problemas de ingeniería.	Capacidad de identificar, formular y solucionar problemas de ciencias aplicadas.
F	Comprensión de la responsabilidad profesional y ética.	Comprensión de la responsabilidad profesional y ética.
G	Capacidad para comunicarse de manera eficiente.	Capacidad para comunicarse de manera eficiente.
H	Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global tanto social como económico y ambiental.	Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de las ciencias en un contexto global tanto social como económico y ambiental.
I	Capacidad y reconocimiento de la necesidad de mantener una actitud de aprendizaje continua a lo largo de la vida.	Capacidad y reconocimiento de la necesidad de mantener una actitud de aprendizaje continua a lo largo de la vida.
J	Conocimientos actualizados de los temas contemporáneos.	Conocimientos actualizados de los temas contemporáneos.
K	Capacidad para utilizar las técnicas, habilidades y las herramientas modernas de la ingeniería necesarias para la práctica de su profesión.	Capacidad para utilizar las técnicas, habilidades y las herramientas modernas científicas necesarias para la práctica de su profesión.

Aparte, la Academia Nacional de Ingeniería en Estados Unidos, ha desarrollado un ambicioso trabajo sobre lo que se espera del ingeniero en el año 2020. Los resultados son los siguientes:

- a. Fuertes habilidades analíticas.
- b. Ingeniosidad práctica.
- c. Creatividad (inventiva, innovación, arte).
- d. Buenas habilidades comunicativas (capacidad de comprensión de lectura, escuchar y expresarse efectivamente de manera oral, visual y escrita).
- e. Dominio de los principios de negocios y administración.
- f. Liderazgo.
- g. Altos estándares éticos y un fuerte sentido de profesionalismo (identificar cómo las soluciones de ingeniería afectan el entorno y las personas).
- h. Dinamismo, agilidad, flexibilidad y resiliencia.
- i. Aprendizaje para toda la vida.

Por otro lado, el proyecto Tuning⁵, establece las competencias enunciadas en la tabla 2.

⁵ Tuning es un proyecto a través del cual se espera unificar las estructuras educativas en Europa y Latinoamérica, considerando que el lenguaje de las competencias será la moneda común que permitirá establecer la comparabilidad de los diferentes títulos y grados que obtienen los estudiantes en los diferentes países. En 2001 el proyecto estableció 30 competencias para ser estudiadas entre empleadores, estudiantes y académicos sobre la importancia relativa de estas competencias.

Tabla 2. Competencias del ingeniero según el proyecto Tuning

Competencias instrumentales	Competencias interpersonales	Competencias sistémicas
Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para organizar y planear. Conocimiento básico general. Fundamentación sólida en el conocimiento básico de la profesión. Comunicación oral y escrita en lenguaje nativo. Conocimiento de una segunda lengua. Habilidades computacionales básicas. Habilidad para administrar información (habilidad para recolectar y analizar información de diversas fuentes). Capacidad para solucionar problemas. Capacidad para la toma de decisiones.	Habilidades críticas y auto – críticas. Capacidad para el trabajo en equipo. Habilidades inter-personales. Habilidad para trabajar en equipos inter-disciplinarios. Habilidad para comunicarse con personas de otras áreas. Apreciación de la diversidad y la multiculturalidad. Habilidad para trabajar en un contexto internacional. Compromiso ético.	Capacidad para aplicar conocimiento en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad para aprender. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad) Liderazgo. Entendimiento de las culturas y costumbres de otros países. Habilidad para trabajar de manera autónoma. Capacidad para diseñar y administrar proyectos. Iniciativa y espíritu empresarial. Compromiso con la calidad. Espíritu triunfador.

Lizarralde (2009), frente a la formación en ingeniería, expresa “las experiencias de formación están tipificadas por clases magistrales, lenguaje altamente especializado. Los problemas son cerrados, no se presta atención al contexto. El conocimiento es estático. Es necesario un cambio positivo hacia una educación activa, participativa y creativa en ingeniería. La nueva modalidad se concentra en modificar el contexto del aprendizaje y, en consecuencia, en mejorar el contexto de la enseñanza tradicional. Un enfoque muy interesante lo constituye el trabajo con problemas abiertos con la finalidad de incentivar la búsqueda de soluciones alternativas y la creatividad del futuro ingeniero”.

2.3 Flexibilidad curricular

La flexibilidad curricular es un concepto fundamental para la construcción del modelo por ciclos propedéuticos, así como también al momento de establecer la metodología de formación, en este caso los escenarios múltiples. Conforme la anterior apreciación se apunta que “la flexibilidad curricular es una idea amplia, que tiene diferentes significados: a) Oferta diversa de cursos. Esta oferta puede tener diferentes realizaciones y considerarse obligatoria o electiva, básica o profesional de un programa o de diversos programas. La oposición entre obligatorio y electivo es clave para establecer los grados de flexibilidad. b) Aceptación de diversidad de competencias, ritmos, estilos, valores culturales, expectativas, intereses y demandas, que pueden favorecer el desarrollo de los estudiantes. c) Capacidad de los usuarios del proceso formativo de poder escoger el contenido, el momento y los escenarios de sus aprendizajes” (DIAZ, 2002)

2.4 Modelo pedagógico

Según COLL (1991), el modelo pedagógico tiene cuatro pilares, a saber:

- ¿Qué se debe enseñar?
- ¿Cuándo enseñar?
- ¿Cómo enseñar?
- ¿Qué, cuándo y cómo evaluar?

El modelo pedagógico sería aquel que de luces sobre el proceso de decidir cómo responder a cada una de estas cuatro preguntas.

En la Universidad Simón Bolívar se adoptó el Horizonte Pedagógico Sociocrítico como base fundamental para la construcción de su modelo de formación. Al respecto, como lo indica PIÑERES (2006), “El horizonte pedagógico es el límite de nuestra perspectiva que al volverse hacia nosotros nos envuelve con la magia de las preferencias, las distancias y los intereses en un sistema social abierto a cambios permanentes en los saberes de la vida cotidiana articulado al conocimiento escolar. Es una mirada del pasado, presente y futuro en un todo articulado imbuido en un conjunto de principios



fundamentos filosóficos, epistemológicos, antropológicos, éticos – morales y políticos que configuran un entramado ideológico propio para poner en acción las políticas curriculares mediante modelos pedagógicos que hagan posible lograr las metas propuestas. El horizonte pedagógico socio – crítico es un proceso incesante de búsqueda: encaminado a formar seres humanos con conciencia social y humanista, capaces de construir un mundo mejor donde vivir en convivencia pacífica basado en la confianza y el respeto mutuo”.

Un aporte interesante al análisis del modelo, es el elaborado por el Dr. MORA (2006), al indicar que “podemos avanzar en la construcción de propuestas educativas – formativas pertinentes, si se apoyan en estrategias pedagógicas y curriculares desde el Currículo Crítico y Cultural, que propone una metodología para formar al ser en la cultura y también en las competencias de la sociedad del conocimiento. La pluralidad de aquellas confirma que la educación es una fuente de oportunidades para los seres humanos, especialmente en países como los nuestros”.

Finalmente, debe construirse un modelo pedagógico acorde con las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. En este sentido, afirma GONZALEZ, (2000) “pretender hablar de un modelo pedagógico para este tipo de ambiente de aprendizaje exigirá determinar en qué manera el uso de la informática y la telemática podrá permitir llevar a cabo algunas de las acciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje, en forma mejor de como lo estamos haciendo sin ellas. O bien, determinar las mejores alternativas de combinar la informática y la telemática, con los elementos pedagógicos óptimos para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje”. A partir de las ventajas y desventajas de la educación virtual, establece unos principios pedagógicos, como él mismo lo indica, a manera de ideas de fuerza que permitan decidir, de manera argumentada, los cuatro principios del currículo:

1. ¿Qué conviene enseñar en un ambiente de aprendizaje con TIC?
2. En este ambiente de aprendizaje, ¿Cambian las secuencias de los contenidos y los tiempos en que se abordan?

3. ¿Cómo utilizar las nuevas tecnologías? ¿Cómo se configuran las interacciones del alumno con los contenidos, con el profesor, con los otros alumnos y con la tecnología misma?
4. El uso de TIC ¿Exige nuevas formas de regular el avance del proceso de aprendizaje? ¿Cómo habrán de ser los criterios e instrumentos para juzgar los resultados de aprendizaje en un ambiente de aprendizaje con TIC?

A partir de estas cuestiones, establece los principios para responder a los cuatro componentes de currículo, como se muestra a continuación:

¿Qué enseñar?

PRINCIPIO 1. En un ambiente de aprendizaje con TIC, es pedagógicamente aconsejable incluir como contenido y objetivos las habilidades necesarias para aprender con eficiencia en ese entorno.

PRINCIPIO 2. En un ambiente de aprendizaje con TIC, es deseable que los estudiantes participen en la concreción de los objetivos, con la intención de que los hagan propios.

¿Cuándo enseñar?

PRINCIPIO 3. Un ambiente de aprendizaje con nuevas tecnologías debe permitir al profesor y al alumno elegir secuencias alternativas y tiempos flexibles para abordar las actividades de aprendizaje.

¿Cómo enseñar?

PRINCIPIO 4. Un ambiente de aprendizaje con TIC debe reunir las tres condiciones necesarias para el aprendizaje significativo: significatividad lógica, significatividad psicológica y disposición para aprender significativamente.

PRINCIPIO 5. Un ambiente de aprendizaje con TIC debe propiciar la contrastación de ideas y la colaboración constructiva entre los alumnos y con el profesor.

PRINCIPIO 6. En un ambiente de aprendizaje con TIC se debe atribuir al alumno un papel activo en las actividades de aprendizaje.

PRINCIPIO 7. Los aprendizajes propuestos en un ambiente de aprendizaje con TIC deben ser funcionales.

¿Cómo regular el proceso de aprendizaje y juzgar sus resultados?

PRINCIPIO 8. La evaluación en un ambiente de aprendizaje con TIC debe permitir al estudiante: comprender los objetivos, es decir, lo que se espera de él; anticipar las acciones necesarias para alcanzarlos; hacer propios los criterios con los que pueda juzgar, él y otros, los resultados de su aprendizaje, sobre todo durante el proceso.

PRINCIPIO 9. La integración de TIC en un ambiente de aprendizaje facilita la regulación del aprendizaje, al permitir que la información de retorno llegue oportunamente al estudiante y al posibilitar la co-evaluación, evaluación por pares y corresponsabilidad grupal sobre los resultados de un trabajo colaborativo.

PRINCIPIO 10. La telemática facilita el dejar memoria ordenada y compartida del proceso de aprender, para facilitar su revisión y regular su avance.

PRINCIPIO 11. Los diez principios anteriores no tienen validez para el ambiente de aprendizaje que usted diseñe y ponga en práctica, a menos que los someta a reflexión sistemática, es decir, a investigación evaluativa.

2.5 Formación a través de ciclos propedéuticos

El diseño y planeación de cualquier programa académico se basa en análisis prospectivos frente a las potencialidades profesionales de sus egresados, por tanto en el beneficio futuro de los estudiantes que ingresen al mismo. De la misma manera, esa estructura se fundamenta en las necesidades y expectativas del medio en el cual se verá inmerso el programa durante su periodo de vigencia, procurando responder una serie de interrogantes planteados y resueltos de la manera más concienzuda posible frente a los temas enunciados (potencialidades, prospectiva y beneficios futuros).

Para dar respuesta a las cuestiones planteadas es necesario interpretar el contexto, tanto ocupacional como de desarrollo del conocimiento que los sustenta, así como los

cambios y tendencias del presente en el mundo del trabajo y del empleo, en los nuevos requerimientos de calificación laboral y en las nuevas formas de organización, delimitación y producción de conocimientos, todos los cuales inciden significativamente sobre el diseño curricular y sobre las prácticas de enseñanza y evaluación, para generar un determinado perfil ocupacional.

En la actualidad, la dinámica del mundo empresarial, las necesidades del mismo y del sistema educativo, así como los intereses gubernamentales han originado cambios importantes en la educación superior, a los cuales no puede ser ajena ninguna institución de este tipo.

Primero que todo, el mundo empresarial ha generado cambios significativos en las capacidades esperadas de profesionales, técnicos o tecnólogos, que definitivamente repercuten en el diseño de la estructura curricular y pedagógica⁶. Estos cambios demandan una variación en la perspectiva desde la cual se observan los programas actuales, de ciclos de formación relativamente largos y altamente especializados. Lo anterior supone entonces que la formación en competencias generales que permitan el aprovechamiento de oportunidades de formación en el trabajo ha superado en importancia a la acumulación de información y conocimiento.

“Otra importante consecuencia de la aceleración del progreso científico y tecnológico es la disminución del énfasis en programas de educación terciaria sobre el aprendizaje de hechos e información básica en sí. Aumenta la importancia de lo que se puede llamar

⁶ La emergencia de la llamada sociedad del conocimiento y la información y la economía de los servicios, implican una creciente complejidad en la producción de bienes y servicios, complejidad tanto técnica – referida a conocimientos altamente especializados – como general – referida a competencias y conocimientos tales como análisis, síntesis, argumentación, abstracción, planeación, previsión, investigación, y solución de problemas complejos, capacidad de tomar de decisiones, capacidades comunicativas e interactivas, entre otras – que exige una formación más general e interdisciplinaria que especializada, y que obliga a repensar los supuestos de desempeño o perfil ocupacional de los programas de formación.

conocimientos metodológicos y habilidades, es decir, la habilidad de aprender en una forma autónoma. Hoy día, en muchas disciplinas, los conocimientos factuales que son enseñados en el primer año de estudios son ya obsoletos antes de la graduación. El proceso de aprendizaje ahora debe basarse en la capacidad de encontrar, lograr accesibilidad y poder aplicar los conocimientos para resolver problemas. En este nuevo paradigma es más importante aprender a aprender, aprender a transformar información a nuevos conocimientos, y aprender a transferir nuevos conocimientos a aplicaciones, que memorizar información específica. Se le otorga primacía a la búsqueda de información, análisis, la capacidad de razonar y de resolver problemas. Además, aptitudes como aprender a trabajar en equipo, enseñar a colegas, creatividad, ser hábil y poder adaptarse a cambios, se encuentran entre las habilidades valoradas por los empresarios en una economía basada en conocimientos” (SALMI, 2001).

Las tecnologías de información y comunicaciones, las nuevas tendencias de contratación y la economía de servicios, han motivado sustanciales cambios en la composición del empleo y del trabajo. Han aparecido nuevas ocupaciones y trabajos (de investigación, diseño, desarrollo, asesoría, consultoría, información, mercadeo, planeación, servicios sociales de salud, educación, cuidado de niños y ancianos, recreación, etc.), generalmente basados en competencias de análisis, comunicativas e interpersonales. En muchos países más del 70% del empleo se genera en el sector terciario (de hecho, se espera que este sector subsane gran parte de la problemática generada por la reducción de personal de las empresas de los primeros dos sectores). Y entre el 40% y el 50% de estos trabajos se concentra en funciones de generación y procesamiento de información.

Por otra parte, se presenta una fuerte tendencia al cambio de ocupaciones y oficios a lo largo de la vida laboral, estimulado por la diversidad de oportunidades de educación y recalcificación continuas, y por la emergencia de nuevas ocupaciones, profesiones y especializaciones. Los itinerarios ocupacionales y educativos son cada vez más cambiantes y variados. Hay un alto grado de imprevisibilidad e indeterminación en la evolución del mercado de trabajo, de ocupaciones y profesiones. Según CELIS (2005),

esta realidad cuestiona los criterios curriculares basados en perfiles o desempeños ocupacionales específicos, planteando la necesidad de nuevos criterios que conduzcan a revalorar el papel y la importancia curricular de la formación de competencias generales aún en los programas de estudio más especializados que incluyan la formación de competencias para el aprendizaje y recalificación continuas, y para adaptabilidad a condiciones y exigencias cambiantes e imprevisibles⁷.

Una importante consecuencia de estos fenómenos es la ruptura del vínculo lineal, positivo, que se supone ha existido entre título / formación y posición ocupacional, y que ha servido de criterio de referencia para el diseño de muchos programas curriculares, particularmente en las profesiones aplicadas (no en el caso de las disciplinas en las que prima todavía el criterio de reproducción de determinado corpus o herencia de conocimientos).

Además de los cambios en el ámbito laboral, un segundo factor a tener en cuenta es la producción del conocimiento. Cada vez los campos del conocimiento suponen importantes tensiones que dan lugar a nuevas disciplinas y profesiones caracterizadas por la emergencia de nuevos campos transdisciplinarios que originan nuevos contextos e identidades de saberes.

Cabe destacar que este cambio se ha generado igualmente en relación con la investigación, en la cual ha emergido un nuevo modo caracterizado por la trans – inter – disciplinariedad y un mayor énfasis en la aplicabilidad del conocimiento (GIBBONS, 1994), lo cual implica el debilitamiento de las tradicionales identidades y delimitaciones

⁷ “La continuidad biográfica entre la preparación profesional y la profesión ejercida es más bien una excepción, así como también es cada vez más singular la continuidad dentro de la propia vida profesional. La formación profesional recibida no siempre conduce a la profesión para la que se ha preparado, puesto que la inserción socioprofesional está en función de la demanda del mercado de trabajo, siendo necesaria la readaptación y la nueva formación, a menudo antes de tener experiencia laboral. Pero además, la aplicación de las nuevas tecnologías a todas las profesiones y la flexibilidad del mercado laboral obligan a numerosos cambios de ocupación y hasta de profesión a lo largo del itinerario sociolaboral” (ISUS, 1999).

y la apertura a la integración e hibridación entre disciplinas, así como la generación del conocimiento en entidades fuera del ámbito universitario (institutos, centros, empresas, laboratorios) (GIBBONS, 1998), sin embargo, es claro que esta tendencia debe generarse de igual manera en nuestras instituciones, para evitar rezagarse y lograr hacer un aporte significativo al sector productivo.

“Un aspecto clave será la capacidad de las universidades para organizar disciplinas tradicionales de manera diferente, teniendo en cuenta el surgimiento de nuevos campos científicos y tecnológicos. Entre los más significativos, es importante mencionar la biología molecular y la biotecnología, ciencias materiales avanzadas, microelectrónica, sistemas de información, robótica, sistemas inteligentes y neurociencias, y ciencias y tecnología ambiental. La capacitación y la investigación en estos campos requieren la integración de varias disciplinas que no necesariamente han estado en contacto previamente, resultando en la multiplicación de programas inter y multidisciplinarios, destruyendo las barreras institucionales tradicionales. Por ejemplo, el estudio de artefactos y sensores moleculares, dentro del amplio marco de la biología molecular y la biotecnología, une a especialistas en las áreas de electrónica, ciencias materiales, química y biología para lograr mayor sinergia. La tecnología de imágenes y las ciencias médicas están ahora muy articuladas. Las universidades en todas partes del mundo están volviendo a diseñar sus programas para adaptarse a estos cambios. Los nuevos patrones de creación de conocimientos no implican solamente una reconfiguración de departamentos hacia un mapa institucional diferente sino, más importante, la reorganización de la investigación y capacitación a través de la búsqueda de soluciones a problemas complejos, más que las prácticas analíticas de las disciplinas académicas tradicionales. Esta evolución lleva al surgimiento de lo que los expertos llaman ‘transdisciplinariedad’, con distintas estructuras teóricas y métodos de investigación” (SALMI, 2001).

Un tercer factor de cambio importante en las concepciones y prácticas curriculares está conformado por las inmensas posibilidades de creación de nuevas formas de aprendizaje, generadas por las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación

(TICs). Estas tecnologías flexibilizan la oferta de oportunidades de aprendizaje que superan las limitaciones de tiempo, espacio, presencialidad y subjetividad del docente; desterritorializan el proceso de aprendizaje, haciéndolo accesible a nuevas categorías socio-demográficas de estudiantes, y facilitan por ende la redistribución social y regional de estas oportunidades (HENAO, 2002 y MOORE, 2001).

Una implicación curricular substantiva de estas nuevas tecnologías es la modularización de las unidades de aprendizaje, lo que permite mayor flexibilidad en su oferta y en las posibilidades de aprendizaje por parte del estudiante, en quien recae ahora principalmente la responsabilidad de los resultados o logros educativos. Así mismo, es necesario señalar cambios significativos en el papel del profesor, más centrado ahora en la conceptualización, diseño y evaluación de las unidades de aprendizaje, o módulos, y en funciones de tutoría y seguimiento a los estudiantes (CELIS y GOMEZ, 2005).

El cuarto factor que debe considerarse está relacionado con la cultura, pues de manera cada vez más creciente se valora la flexibilidad en la experiencia de estudio por encima y en reemplazo de la rigidez y homogeneidad características de los programas tradicionales.

Estas nuevas necesidades y expectativas dan lugar indefectiblemente a un nuevo contexto de flexibilidad curricular, diversificación institucional y propuestas de planes de estudio y utilización de las potencialidades ofrecidas por las nuevas tecnologías de información y comunicaciones.

La necesidad de organización de la oferta de formación en diversos ciclos cortos y secuenciales, y de disminución de la duración de los tradicionales ciclos largos de formación (pregrados de 4 o 5 años de duración), responde a dos importantes factores:

- La necesidad social de continua expansión de oportunidades educativas a nuevos sectores socio-económicos – típicamente de bajos ingresos y escaso capital cultural – para quienes la oferta de ciclos largos tradicionales es excluyente y de poca pertinencia, por razones tanto de índole económica como de incongruencia con expectativas e intereses educativos y ocupacionales.

- Mayor flexibilidad, adaptabilidad y pertinencia en las ofertas de formación para el contexto de una realidad ocupacional caracterizada por cambios rápidos y continuos en requerimientos de calificación y en oportunidades laborales. Así pues, el mundo del trabajo se caracteriza por la imprevisibilidad, la indeterminación, la adaptabilidad, la capacidad de aprendizaje y la formación continua, entre otros. De esta manera, se debe entender que la educación superior es “corta” y “larga”: corta por la necesidad de inserción de los egresados al mundo laboral, y larga porque todo egresado debe seguirse cualificando para mantenerse dentro de la estructura laboral y de producción de conocimiento cada vez más cambiante. Esto supone un cambio en el diseño curricular, en los procesos de aprendizaje y de titulación.

“Las cadenas educativas serán cada vez más largas y continuas, pero deberán construirse con eslabones más cortos que incrementen la flexibilidad. Los pregrados difícilmente serán el último elemento en la educación universitaria del estudiante. La flexibilidad de las cadenas educativas facilitarán la migración entre disciplinas, lo cual será bienvenido en un mapa de conocimiento crecientemente articulado” (ANGULO y TORO, en Autores varios, 2003).

“El modelo de educación por ciclos cortos y acumulativos, puede contribuir a que un estudiante se vincule al mercado trabajo y siga en su aprendizaje permanente, mediante unas estructuras curriculares flexibles y el desarrollo de unas competencias, habilidades, destrezas. El modelo de la educación por ciclos está distribuido de la siguiente manera: un primer ciclo que propendería por desarrollar en el estudiante algunas competencias generales y de iniciación profesional en grandes áreas del conocimiento, asegurándole bien sea el intercambio a un área de conocimiento afín, a niveles más complejos de conocimiento o la inserción al mundo del trabajo. Uno segundo ciclo diseñado para los estudiantes que no están interesados en ser investigadores o no tienen la capacidad económica o cognitiva de ingresar a niveles más complejos de conocimiento, cuyo propósito sería la calificación para ocupaciones de nivel intermedio. Un tercer ciclo caracterizado por dar al estudiante mayor especialización profesional y formación para la investigación” (CELIS y GOMEZ, 2005).

“Los ciclos permitirían ofrecer a los estudiantes programas cortos pero articulados, que al tiempo permitan desarrollar un grado de competencias que habilitan para el grado siguiente, brinden salidas laterales al mercado laboral y respondan, de esta manera, a las expectativas de los estudiantes” (DIAZ, 2002)

“La posibilidad de ofrecer una formación por ciclos, ligada a tipos y niveles de competencias debieran permitir al futuro egresado de la educación superior ejercer y usar socialmente su profesión, ocupación u oficio, acceder a otros niveles de educación de manera flexible y optativa, y ser capaz de capacitarse y reconvertirse de acuerdo con las demandas de los distintos contextos ocupacionales” (DIAZ y GOMEZ, 2003).

Todo lo anterior es perfectamente compatible y alineado con lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional en el artículo 11 de la resolución 3462 del 30 de diciembre de 2003, que expresa “Los programas de pregrado organizados por ciclos propedéuticos en el área de Ingeniería deben tener una estructura curricular flexible, que permita la organización articulada, secuencial y complementaria de los contenidos, las estrategias pedagógicas y los contextos de aprendizaje para el desarrollo de las habilidades y competencias esperadas; y responder, por una parte, a las necesidades cambiantes de la sociedad y, por la otra, a las capacidades, vocaciones e intereses particulares de los estudiantes”.

De acuerdo con la Ley 749 de 2002 y el Decreto 2211 de 2003, las instituciones de educación superior podrán ofrecer ciclos propedéuticos en todos los niveles y programas de las áreas de ingeniería, administración e informática, con el único requisito de reorganizar sus planes de estudio y solicitar el correspondiente registro calificado.

2.6 Formación a través de escenarios múltiples

Como lo expresa Arboleda (2005), “la educación, como máximo sistema de socialización y superación humana, no se reduce única y exclusivamente al servicio que prestan los establecimientos de educación formal en sus diversos niveles ni a las acciones de capacitación y actualización que adelantan las organizaciones para las personas que



laboran en ellas. Abarca de manera más comprensiva e integral toda una serie de circuitos interconectados de aprendizaje que se dan en los contextos de la vida familiar y laboral, de los círculos de amistad, de los medios de comunicación, de las manifestaciones cívicas y comunitarias.”

La razón de ser de la educación es el aprendizaje, más no la enseñanza – como lo ha venido interpretando la pedagogía tradicional –, de manera que concebir los sistemas, modelos y planes de formación de las instituciones, obliga a reflexionar intensamente sobre las estrategias que se implementan para ejecutar los currículos.

En los últimos años los paradigmas educativos han venido evolucionando y ampliándose en sus modalidades y metodologías, debido en gran parte a los cambios propiciados por la globalización en las diferentes regiones y comunidades. El mundo actual requiere y exige que la educación, mediante el aprovechamiento del desarrollo científico-investigativo, participe de manera integral y activa en la generación de nuevas tecnologías e incorpore la amplia incidencia de la informática, las telecomunicaciones y los multimedios como soportes en la difusión y producción del conocimiento. Con ello se busca que el nuevo profesional en cualquier nivel de educación superior, se apropie y optimice estos recursos para su proceso de formación a través de la autogestión y la cogestión.

Por ello hoy el concepto de distancia no se asocia tanto a la idea tradicional de la lejanía o cercanía del lugar de residencia del individuo, como estudiante, con respecto a la academia como espacio físico para el aprendizaje, sino que se refiere a las posibilidades de formación a través de la combinación adecuada de diversas modalidades metodológicas, con los apoyos didácticos y pedagógicos necesarios que nos ofrece la tecnología.

“La sociedad basada en el conocimiento en la que estamos ya instalados induce a pensar que la enseñanza no va a reducirse a la mera transmisión de los conocimientos disponibles en un momento determinado (que, por otra parte, es muy posible que queden ya obsoletos cuando los estudiantes hayan terminado su periplo de estudios tradicionales) sino también y esencialmente a la estimulación de los mecanismos de reflexión propios

de cada disciplina o de los que son necesarios para adquirir las habilidades necesarias para el ejercicio de una actividad profesional” (BRICALL, 2000).

Los programas curriculares tienen como objetivo no sólo el aprendizaje o adquisición de determinados conocimientos y destrezas consideradas básicas o esenciales en esa área del conocimiento, sino además propiciar las condiciones y estímulos para el aprendizaje divergente, autodirigido, automotivado, por parte del estudiante, aun en áreas no previstas en el programa curricular (CELIS y GOMEZ, 2005).

El énfasis se centra en el despliegue y fortalecimiento de las capacidades e intereses del estudiante como preparación (aprestamiento) para un futuro ocupacional incierto, imprevisible, cambiante, en el cual la capacidad de aprendizaje y de recalificación continuos será más significativa que la acumulación de información y conocimientos especializados, muchos de los cuales sufren una rápida obsolescencia y son de escasa relevancia. Se privilegia el desarrollo de las potencialidades cognitivas del individuo en lugar de su sometimiento a estructuras curriculares rígidas y homogeneizantes. Se promueven diversas modalidades de aprendizaje como el dirigido por tutores, el estudio independiente, las pasantías, los viajes y las experiencias laborales conceptualizadas, proyectos de investigación, etc. Así mismo, se estimula la utilización creativa de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs)⁸.

Por ejemplo, en el esquema e-learning, un profesor puede utilizar paquetes de software para optimizar el aprendizaje de sus estudiantes mediante la simulación de experimentos, situaciones problema, entre otros. Además, el e-learning contribuye al

⁸ “El uso de tecnología moderna empieza a revolucionar el modo de enseñar y aprender. El uso concurrente de multimedia y computadores permite el desarrollo de nuevos enfoques pedagógicos incluyendo el aprendizaje activo e interactivo. La enseñanza directa puede ser reemplazada por, o asociada con, la enseñanza asincrónica mediante clases online que pueden ser planificadas o diseñadas al paso del individuo. Con una integración adecuada de tecnología al currículo, los profesores se pueden alejar de sus papeles tradicionales de instructores en una sola dirección para convertirse en facilitadores del aprendizaje” (SALMI, 2003).

aprendizaje con tutores, al tener herramientas como el chat, el correo electrónico o los foros, que permiten a los estudiantes consultar constantemente al profesor o la profesora, en tiempos que no están sujetos a espacios específicos como el aula; da la posibilidad de contactar al profesor o profesora, y las respuestas o las sugerencias que éste o ésta da quedan a disposición en la red para que cualquier estudiante interesado, sea o no del curso, consulte y se informe.

Por otra parte, en el punto medio entre la educación presencial y la educación a distancia, se encuentra la educación semipresencial, que combina proporcionalmente la formación de ambos métodos. Generalmente, esta formación permite a los estudiantes recibir parte de la instrucción a través de materiales y documentos previamente elaborados por la institución en conjunto con su cuerpo profesoral, y se complementa su aprendizaje con sesiones presenciales, usualmente en horarios establecidos. Debe quedar claro en todo el proceso que el rol activo en esta metodología lo asume el estudiante, el docente cumplirá funciones de tutoría, en las cuales aclarará dudas, valorará la comprensión de los conceptos por parte del estudiante y asignar algunas actividades y tareas que aseguren la mejor formación de éste.

La educación a distancia es una metodología que permite la oferta de enseñanza más allá de las aulas de clase, gracias a la innovación en el diseño y presentación de estrategias de comunicación de los mensajes pedagógicos. Según Arboleda (2005), “esta innovación pedagógica – didáctica que supera barreras espacio – temporales para llegar a los usuarios que se encuentran dispersos geográficamente, puede satisfacer así necesidades de formación en los distintos niveles y modalidades y adecuarse a las exigencias de capacitación empresarial y actualización profesional, siempre y cuando se cumplan ciertos parámetros mínimos de calidad”.

Finalmente, como se ha insistido anteriormente, el entorno electrónico virtual ha ocasionado una transformación del espacio – tiempo físico y social, derivándose grandes cambios económicos y sociales gracias a las nuevas tecnologías, emergiendo de ellas la nueva sociedad de la información y el conocimiento.

Por supuesto, el campo educativo no es ajeno a esta realidad; es así como hoy en día se habla de educación virtual. La educación virtual es un modelo de educación a distancia que emplea medios virtuales, esto es, a través de cursos o apoyos didácticos en multimedia interactiva (medios magnéticos) o mediante tutoría por Internet en forma instantánea, en tiempo real (cursos on-line) o en forma asincrónica, no instantánea (cursos off-line y apoyo por e-mail). En este contexto, “las aulas virtuales son como espacios interactivos a manera de salones de clase en que los estudiantes encuentran contenidos, cronogramas, actividades, se comunican entre sí, consultan otras fuentes y reciben perramente atención personalizada del docente tutor” (Arboleda, 2005).

La educación virtual está caracterizada por tres rasgos fundamentales: la personalización (refiriéndose a la forma como se establece el acceso a Internet, que personaliza la relación a través del computador y exige, por tanto, una atención personalizada), la interactividad (la comunicación establecida entre el ser humano y el computador, misma que da posibilidades de comunicación digital, multilateral, en tiempo real y en diferido entre docente y estudiantes) y la conectividad (las soluciones de infraestructura tecnológica tanto de la institución que ofrece la educación virtual, como del estudiante que accede a ella).

Para ampliar la concepción de educación a distancia y educación virtual, se presenta a continuación un cuadro comparativo entre ambas.

Tabla 3. Similitudes y diferencias entre la educación virtual y la educación a distancia⁹.

SIMILITUDES Y DIFERENCIAS ENTRE LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y LA EDUCACIÓN A DISTANCIA	
SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Ambas metodologías recurren a mediaciones pedagógicas para presentar contenidos didácticos a través de medios de comunicación: libros, audiograbaciones, videos, discos compactos, Internet, entre muchos otros.	En la educación virtual predomina la mediación didáctica a través del computador, de la multimedia interactiva e Internet.
Posibilitan ruptura de barreras espacio – temporales para tender estudiantes.	La educación a distancia de tipo clásico no necesariamente recurre al uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, como sí lo hace de manera imprescindible la educación virtual.
Contribuyen a ampliar la cobertura geográfica y social del servicio educativo.	
Hay trabajo individual y trabajo colaborativo en pequeños grupos de estudiantes y entre estos y un docente tutor.	La educación virtual tiene en cierta medida una mayor aceptación y prestigio social que la educación a distancia de tipo clásico.
Ofrecen la opción de encuentros presenciales para la atención tutorial como apoyo didáctico al aprendizaje autogestionado.	

⁹ Tomado del texto abc de la educación virtual y a distancia. ARBOLEDA, 2005.

VENTAJAS	DIFERENCIAS
Puede ser totalmente a distancia.	La educación virtual puede ofrecerse dentro del sistema presencial escolarizado de una institución educativa convencional o en forma presencial sin que tenga el carácter de educación a distancia.
Están en capacidad de garantizar la calidad y excelencia académica.	
Permiten satisfacer necesidades de formación, capacitación, actualización y orientación.	
Plantean al estudiante opciones flexibles para el manejo del tiempo.	
Ubican en la autoevaluación estudiantil el punto de partida del proceso de evaluación del rendimiento académico.	Las herramientas interactivas propias de la educación virtual permiten con mayor propiedad apoyar procesos de administración académica, administración financiera, extensión y proyección social, como matrículas, entrega de calificaciones y certificados, publicidad, divulgación institucional, consulta a especialistas, entre otros.
La institución que ofrece el programa académico establece controles en la administración de las pruebas de evaluación aplicadas a los estudiantes.	
Enfrentan problemas de aceptación y prestigio social.	

3. Conceptos Ordenadores

3.1 Ciclos

Un ciclo es una etapa intermedia en una secuencia de etapas de educación, que le permite al estudiante progresar en el tiempo, en su formación, según sus intereses y capacidades. Un conjunto de ciclos – o etapas – educativos conforman un sistema de

educación según los principios de educación continua y permanente. Se concibe al ciclo como una etapa que ligada a otras permite una formación integral y el desarrollo por niveles de las competencias científica, tecnológica, sociocultural, comunicativa y profesional del estudiante.

3.2 Ciclos propedéuticos

Los programas en ciclos propedéuticos son aquellos que se organizan en ciclos secuenciales y complementarios, cada uno de los cuales brinda una formación correspondiente al respectivo ciclo y conduce a un título que habilita tanto para el desempeño laboral correspondiente a la formación obtenida, como para continuar en el ciclo siguiente (decreto 2566 de 2003). Un ciclo propedéutico es una etapa formativa, dentro de un programa de formación profesional determinado, curricularmente articulado a otros de manera secuencial y complementaria, cada uno de los cuales debe ofrecer una formación integral en el área respectiva y conducir a un título que debe habilitar tanto para el desempeño laboral como para continuar en el siguiente.

3.3 Formación técnica

Primer ciclo, orientado a generar competencias y desarrollo intelectual como el de aptitudes, habilidades y destrezas al impartir conocimientos técnicos necesarios para el desempeño laboral en una actividad, en áreas específicas de los sectores productivo y de servicios. La formación técnica profesional comprende tareas relacionadas con actividades técnicas que pueden realizarse autónomamente, habilitando para comportar responsabilidades de programación y coordinación.

3.4 Formación tecnológica

Ofrecerá una formación básica común, que se fundamente y apropie de los conocimientos científicos y la comprensión teórica para la formación de un pensamiento

innovador e inteligente, con capacidad de diseñar, construir, ejecutar, controlar, transformar y operar los medios y procesos que han de favorecer la acción del hombre en la solución de problemas que demandan los sectores productivo y de servicios del país. La formación tecnológica comprende el desarrollo de responsabilidades de concepción, dirección y gestión de conformidad con la especificidad del programa.

3.5 Formación profesional

Complementará el segundo ciclo, en la respectiva área del conocimiento, de forma coherente, con la fundamentación teórica y la propuesta metodológica de la profesión, y debe hacer explícitos los principios y propósitos que la orientan desde una perspectiva integral, considerando, entre otros aspectos, las características y competencias que se espera posea el futuro profesional. Este ciclo permite el ejercicio autónomo de actividades profesionales de alto nivel, e implica el dominio de conocimientos científicos y técnicos.

3.6 Educación a distancia

La educación a distancia es un moderno sistema basado en la tecnología de hoy con un método pedagógico no tradicional que extiende y generaliza la educación profesional. Las modalidades de educación a distancia adoptan una estrategia educativa no presencial, basada en el uso intensivo de nuevas tecnologías de la información y comunicación, que posibilita no sólo estructuras operativas flexibles, sino además la utilización, por parte de los profesores tutores, de métodos pedagógicos interactivos modernos a través de los cuales impulsará el proceso de formación, creando la posibilidad de potenciar aprendizaje autónomo y responsable, en un marco de concepción pedagógica que responda a las exigencias actuales y futuras del contexto nacional y mundial. La educación a distancia es una modalidad que utiliza medios y mediaciones tecnológicas para que el estudiante pueda adelantar sus estudios a cualquier edad, en cualquier momento y desde el sitio en donde se encuentre. La formación a distancia le permite avanzar en sus estudios y

desempeñar al mismo tiempo una actividad laboral o una ocupación; o se puedes dedicar exclusivamente al estudio, si sus condiciones te lo permiten. La modalidad de educación a distancia ha beneficiado a un gran número de colombianos que por limitantes de tiempo, espacio, lugar y dinero, no podrían acceder a los procesos formales establecidos hasta entonces; lo que permite el acceso democrático al disfrute de una formación profesional y contribuye a las economías personales y familiares de cada estudiante.

3.7 Escenarios múltiples

El nombre Escenarios Múltiples se explica por la inclusión de diversos medios o escenarios de autoformación, desde fascículos, CD roms, biblioteca virtual y videoconferencias, hasta encuentros tutoriales con frecuencias preestablecidas de reuniones periódicas. Los Escenarios Múltiples son una estrategia pedagógica en la que el estudiante crea diversos espacios de aprendizaje autónomo, haciendo uso de mediadores educativos. Un mediador educativo es la vía y los medios que facilitan la interacción entre el conocimiento y práctica, y el sujeto que aprende para la comprensión. La modalidad se desarrolla concibiendo ésta como una estrategia educativa semipresencial, basada en el uso intensivo de algunas de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, que posibilita no sólo estructuras operativas flexibles, sino además la utilización por parte de los profesores tutores de métodos pedagógicos interactivos modernos a través de los cuales impulsará su proceso de formación, creando la posibilidad de potenciar su aprendizaje autónomo y responsable, en un marco de concepción pedagógica que responda a las exigencias actuales y futuras del contexto nacional y mundial.

3.8 B – learning

El B – learning (formación combinada del inglés blended learning) consiste en un proceso docente semipresencial; esto significa que un curso dictado en este formato incluirá tanto clases presenciales, como actividades de e-learning. Este modelo de

formación hace uso de las ventajas de la formación 100% on-line y la formación presencial, combinándolas en un solo tipo de formación que agiliza la labor tanto del formador como del alumno. El diseño instruccional del programa académico para el que se ha decidido adoptar una modalidad b-learning deberá incluir tanto actividades on-line como presenciales, pedagógicamente estructuradas, de modo que se facilite lograr el aprendizaje buscado. En el sentido estricto, b-Learning puede ser cualquier ocasión en que un instructor combine dos métodos para dar indicaciones. Sin embargo, el sentido más profundo trata de llegar a los estudiantes de la presente generación de la manera más apropiada. Así, un mejor ejemplo podría ser el usar técnicas activas de aprendizaje en el salón de clases físico, agregando una presencia virtual en una web social. Blended Learning es un término que representa un gran cambio en la estrategia de enseñanza.

4. Fuentes Oficiales del Proyecto de Investigación

1. **Ley 30 de Diciembre 28 de 1992** Por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior.
2. **Ley 749 de Julio 19 de 2002** Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica, y se dictan otras disposiciones.
3. **Decreto 2216 de Agosto 6 de 2003** Por el cual se establecen los requisitos para la redefinición y el cambio de carácter académico de las instituciones técnicas profesionales y tecnológicas, públicas y privadas y se dictan otras disposiciones.
4. **Decreto 2566 de Septiembre 10 de 2003** Por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones.
5. **Resolución 2773 de Noviembre 13 de 2003** Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería



6. **Resolución número 3462 de Diciembre 30 de 2003** Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación hasta el nivel profesional por ciclos propedéuticos en las áreas de las Ingeniería, Tecnología de la Información y Administración.
7. **Resolución 2755 de junio 5 de 2006** Por la cual se definen las características específicas de calidad para la oferta y desarrollo de los programas académicos en la metodología a distancia.
8. **Decreto 1295 de junio 30 de 2010** Por el cual se definen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para la obtención y renovación del registro calificado en programas de educación superior.
9. **Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Simón Bolívar.** El cual establece los criterios y principios curriculares de la institución, así como de los programas académicos de pre y postgrado que se ofertan.

Según el artículo 1 de la resolución 2773 de 2003, “La denominación académica del programa debe ser claramente diferenciable como programa profesional de pregrado”, y se establece en el mismo artículo 19 denominaciones básicas para programas de ingeniería, para cualquier programa de pregrado en ingeniería, deberá justificarse la denominación diferente a las listadas, la cual recibirá el concepto del CONACES.

Así mismo, se refuerza lo planteado en el decreto 2566 de 2003, en relación a los criterios que debe cumplir cualquier programa de educación superior, mismos que se muestran a continuación:

1. Denominación académica del programa.
2. Justificación del programa.
3. Aspectos curriculares.
4. Organización de las actividades de formación por créditos académicos.
5. Formación investigativa.
6. Proyección social.

7. Selección y evaluación de estudiantes.
8. Personal académico.
9. Medios educativos.
10. Infraestructura.
11. Estructura académico administrativa.
12. Autoevaluación.
13. Políticas y estrategias de seguimiento a egresados.
14. Bienestar Universitario.
15. Recursos financieros.

Los programas de pregrado en ingeniería de la Universidad Simón Bolívar, cuentan con el registro calificado, cumpliendo con lo establecido en la norma respectiva. El planteamiento del presente proyecto no puede alejarse de estos criterios, siendo necesario que la metodología y contenidos mantengan su cumplimiento, como también lo que establece la normatividad para la formación por ciclos propedéuticos.

La resolución 3462 de 2003 define las características especiales de calidad para los programas de formación hasta el nivel profesional por ciclos propedéuticos en las áreas de las Ingeniería, Tecnología de la Información y Administración. Establece, en su artículo 10 que “Los programas organizados por ciclos propedéuticos en el área de la Ingeniería, deben articular adecuadamente las dimensiones teórica, metodológica y práctica, basándose en los conocimientos de las ciencias naturales, matemáticas y demás conocimientos requeridos para la solución de problemas, buscando la optimización de los recursos para el desarrollo sostenible y el bienestar de la sociedad”.

Establece además, en su título III, capítulos II a IV, los componentes de formación para cada uno de los ciclos, a saber: ciclo de formación técnica profesional, ciclo de formación tecnológica y ciclo de formación profesional.

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

El paradigma que sustenta esta investigación es el paradigma sociocrítico. El paradigma crítico introduce la ideología de forma explícita y la autorreflexión crítica en los procesos del conocimiento. Tiene como finalidad la transformación de la estructura de las relaciones sociales y dar respuesta a determinados problemas generados por éstas. Sus principios son:

- Conocer y comprender la realidad como praxis.
- Unir teoría y práctica (conocimiento, acción y valores).
- Orientar el conocimiento a emancipar y liberar al hombre.
- Implicar al docente a partir de la autorreflexión.

Se empleará una metodología de investigación aplicada, según las características de las ciencias factuales, relacionadas a continuación:

Tabla 4. Características de la metodología aplicada.

Objeto de estudio:	Hechos.
Representación:	Palabras.
Método del análisis:	Método sistémico.
Comprobación:	En la práctica.
Tipos:	Física, psicología, administración, historia, etc.

Se desarrollará una investigación cualitativa. El tipo de investigación aplicado para el desarrollo del presente proyecto, será la investigación cualitativa, pues para el análisis de la información y la formulación de la propuesta, se empleará la información del diseño curricular actuales de las ingenierías de la Universidad Simón Bolívar, para

posteriormente diseñar el modelo de formación deseado. De manera paralela, se trabajará con un grupo de control, a fin de establecer las consideraciones y realidades de la población universitaria frente al uso de las nuevas tecnologías, de modo que el diseño sea pertinente.

Para la recolección de la información se empleará el método sistémico¹⁰ en lo pertinente a la elaboración del modelo de formación por ciclos propedéuticos. Para la recolección de la información referida a la realidad y expectativas de la población académica, se diseñará un instrumento de observación, el cual será aplicado a un grupo de control a fin de establecer los mecanismos adecuados para asegurar la mejor aprehensión de los conocimientos por parte de los estudiantes y el mayor aprovechamiento de las herramientas por parte de la comunidad académica (docentes, estudiantes e investigadores).

Definición de Variables

Si bien es cierto que la definición de variables es aplicable con mayor certeza en investigaciones de carácter cuantitativo, para efectos de establecer un mejor control de los resultados de la investigación se plantea la definición de algunas variables para cada uno de los objetivos específicos del presente proyecto.

Las variables a controlar en la investigación son las siguientes:

¹⁰ Este método está dirigido a modelar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como las relaciones entre ellos. Esas relaciones determinan por un lado la estructura del objeto y por otro su dinámica.

Tabla 5. Definición de variables de la investigación.

OBJETIVOS	VARIABLES
Determinar las características de formación de los programas de ingeniería de la Universidad Simón Bolívar.	Flexibilidad curricular.
	Modelo pedagógico.
Diagnosticar la coherencia y articulación existentes entre los programas técnicos relacionados y las ingenierías ofertadas por la Universidad.	Facilidad en la transferencia de estudiantes de los programas de un nivel de formación al siguiente.
Evaluar la plataforma de sistemas de la Universidad, como soporte para el diseño de programas con metodología de escenarios múltiples.	Amabilidad de la plataforma al uso por la comunidad académica.
	Soporte tecnológico.
Diseñar un plan de formación que articule los diferentes niveles educativos, en el marco del proyecto educativo institucional, para la facultad de ingenierías de la Universidad Simón Bolívar.	Modelo de formación por ciclos propedéuticos.
	Modelo de formación a través de escenarios múltiples.

Operacionalización de Variables

A partir de la definición de variables, se construye el cuadro de operacionalización de las mismas. Según AVILA (2006), “operacionalizar es definir las variables para que sean

medibles y manejables. Un investigador necesita traducir los conceptos (variables) a hechos observables para lograr su medición. Las definiciones. Señalan las operaciones que se tienen que realizar para medir la variable, de forma tal, que sean susceptibles de observación y cuantificación”. Cabe destacar que las variables definidas para el proyecto son cualitativas, por lo tanto categóricas o nominales. De acuerdo con las características propias de este tipo de variable, las técnicas estadísticas posibles de usar con la escala nominal son la moda y el cálculo de frecuencias también se pueden usar medidas no paramétricas como el chi cuadrado y la expresión binomial. Se construye para la operacionalización de cada variable, la tabla 6:

Tabla 6. Modelo de operacionalización de variables.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACION	CATEGORIAS O DIMENSIONES	DEFINICION
Nombre de la variable	Cualitativa o cuantitativa	Cómo se medirá la variable	Clasificaciones o categorías, si es necesario	Concepto de la categoría.
INDICADOR	NIVEL DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA	INDICE	VALOR
Señal que permite identificar las características de la variable.	Nominal, ordinal, intervalo, razón o proporción.	Respuesta que se espera en la medición planeada.	Expresión del indicador.	Valor de referencia para evaluar el indicador.
ITEM	FUENTE	TECNICA DE CONSTRUCCION		
Pregunta que daría respuesta	Individuo, sitio o instrumento donde se recogerá el dato	Observación, entrevista, grupo de discusión, etc.		

En este orden de ideas, la operacionalización de las variables quedará como se observa en el Anexo 3

Cronograma de Actividades

Las actividades para la ejecución del proyecto se presentan en el Anexo 1 (Cronograma de Actividades). Cabe anotar que las mismas corresponden a la planeación del proyecto, mismo que por ser caracterizado como una investigación cualitativa, presenta flexibilidad en su diseño, por tanto es factible que durante la ejecución aparezcan actividades nuevas a desarrollar, o que ocurra una variación en el tiempo de las planificadas. En atención a lo anterior, en el anexo indicado se presenta el cronograma de actividades planificadas y ejecutadas a fin de establecer la variación real, que por supuesto es de esperar que sea lo menor posible.

Presupuesto

El presupuesto para la ejecución del proyecto se presenta en el Anexo 2. De la misma manera que con el cronograma de actividades, en este anexo se presentará el presupuesto planeado y el ejecutado, estableciendo la diferencia entre uno y otro.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO

Para evaluar la propuesta, se elaboraron encuestas que fueron aplicadas entre los miembros de la comunidad educativa (docentes y estudiantes), de la misma manera que se conformaron grupos focales con los cuales se puso en práctica el escenario virtual, con el fin de establecer las apreciaciones de los estudiantes en la mencionada experiencia.

Los resultados del análisis en las dos estrategias mencionadas se resumen en estudios separados. A continuación se muestra el resultado de los grupos focales. El resultado de las encuestas se encuentra posteriormente.

Grupos Focales

Para analizar la perspectiva de los estudiantes, se planea desarrollar como actividad de observación, el grupo focal, apoyando el desarrollo de actividades con la aplicación de instrumentos de evaluación, que permitan evaluar la apreciación de los estudiantes frente a las metodologías de escenarios múltiples.

Objetivos

Valorar la apreciación de los estudiantes frente a la metodología de escenarios múltiples.

Evaluar las actitudes y aptitudes de los estudiantes frente a las distintas metodologías.

Plan de Actividades

Se tomaron como referencia cuatro grupos de estudiantes, en semestres y jornadas diferentes, entre quienes se desarrollaron actividades paralelas al desarrollo normal de las clases, bajo la tutoría del investigador, para determinar los puntos positivos y oportunidades de mejora en las metodologías. A cada uno de los grupos se les aplicaron evaluaciones, se enviaron documentos para descargar, se desarrollaron actividades para enviar y se crearon foros de discusión. De igual manera, se creó un plan de trabajo modular, con el fin de incorporar trabajo del estudiante como regulador de su formación, y evaluar su reacción frente a esta metodología.

Grupos de Estudio

Como referente, se tomaron cuatro grupos de trabajo, así:

- Primer semestre jornada diurna.
- Primer semestre jornada nocturna.
- Quinto semestre jornada diurna.
- Sexto semestre jornada nocturna.

Observación

Los grupos focales se llevaron a cabo en el desarrollo práctico de asignaturas de los semestres respectivos, así:

- Primer semestre, diurno y nocturno: Introducción a la ingeniería de mercados.
- Quinto semestre, diurno y nocturno: Investigación de mercados I.
- Sexto semestre, nocturno: Investigación de mercados II.

En cada uno de los grupos indicados se desarrollaron actividades en escenarios múltiples, con el fin de establecer los requerimientos del proceso. Finalmente, se obtuvieron las conclusiones a partir de lo observado.

Resultados

Se ejecutaron cuatro grupos focales, con estudiantes de semestres y jornadas distintas. El objeto de las actividades fue medir el grado de comprensión que los estudiantes tienen de la plataforma virtual en las distintas actividades que se pueden ejecutar en la metodología de escenarios múltiples. Con ambos grupos se realizó una labor durante el semestre, paralela a las actividades académicas rutinarias, en la cual se aplicaron evaluaciones, se realizaron foros y se enviaron actividades offline para desarrollar por los estudiantes. Los resultados de las mismas se registran a continuación:

Aula extendida

- Los estudiantes tienen un dominio moderado del Internet, sin embargo no cuentan con destrezas en el manejo del aula extendida, lo que dificulta el desarrollo de los temas planteados, de hacerlo exclusivamente de manera virtual. Además de lo anterior, se denotó falta de interés por parte de los estudiantes en el desarrollo de las actividades, presumiblemente por el entendido que las actividades del aula extendida no formaban parte notable en la calificación.
- Respecto al desarrollo de evaluaciones en el aula extendida, los estudiantes realizaron las actividades sin mayores contratiempos. Sin embargo, cabe anotar que los estudiantes de la jornada nocturna (primer semestre) tuvieron que repetir la evaluación, por su falta de familiaridad con la herramienta.

Módulos

- Los estudiantes muestran deficiencia en competencias lectoras, agravadas por la apatía hacia este tipo de actividades.
- Algunos estudiantes, sin embargo, tienen interés por la documentación que se les pueda facilitar. Cuando el material es diseñado por el propio docente, el interés del estudiante es mayor; por lo anterior, se infiere que la incidencia del desarrollo de materiales propios por el docente es notable.



Encuestas

Con el fin de contrastar el perfil del docente, se diseñó una encuesta que fue aplicada entre el grupo de docentes del programa Ingeniería de Mercados, el cuestionario diseñado se muestra a continuación:

Resultados Obtenidos

La encuesta fue respondida por 17 docentes del programa, obteniéndose los siguientes resultados:

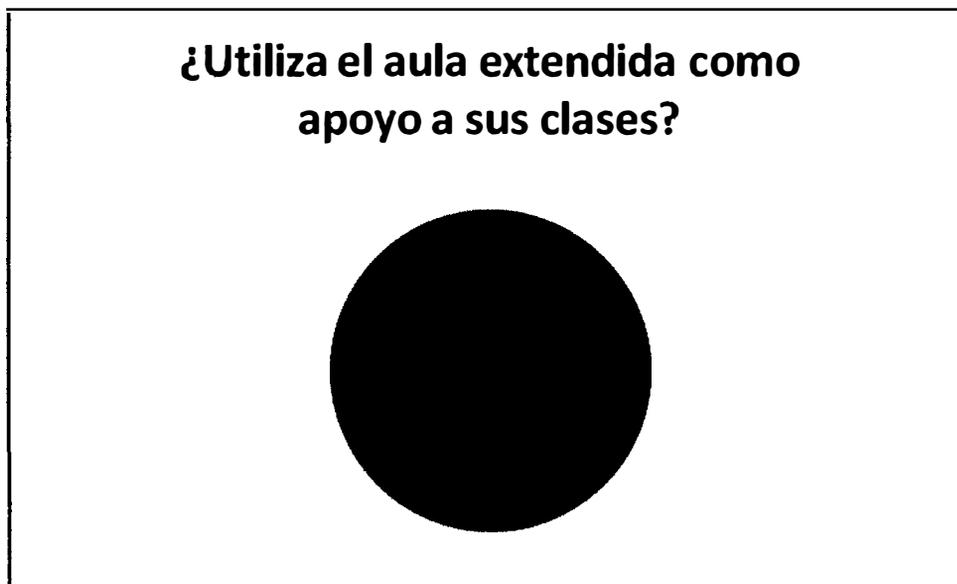


Figura 2. Uso del aula extendida por los docentes. Fuente: Análisis del autor.

Solamente el 29% de los docentes del programa utilizan el aula extendida como apoyo al desarrollo de sus actividades académicas. Lo anterior muestra desinterés por parte de los docentes en utilizar metodologías alternas a la presencialidad para compartir conocimientos con los estudiantes.

Docentes que utilizan el aula extendida. De los docentes que utilizan el aula extendida, el 60% evalúa la experiencia como excelente, mientras que el 40% la evalúa

como buena. Se puede inferir, por lo tanto, que los docentes que utilizan el aula se encuentran satisfechos con la herramienta y las posibilidades que le ofrece.

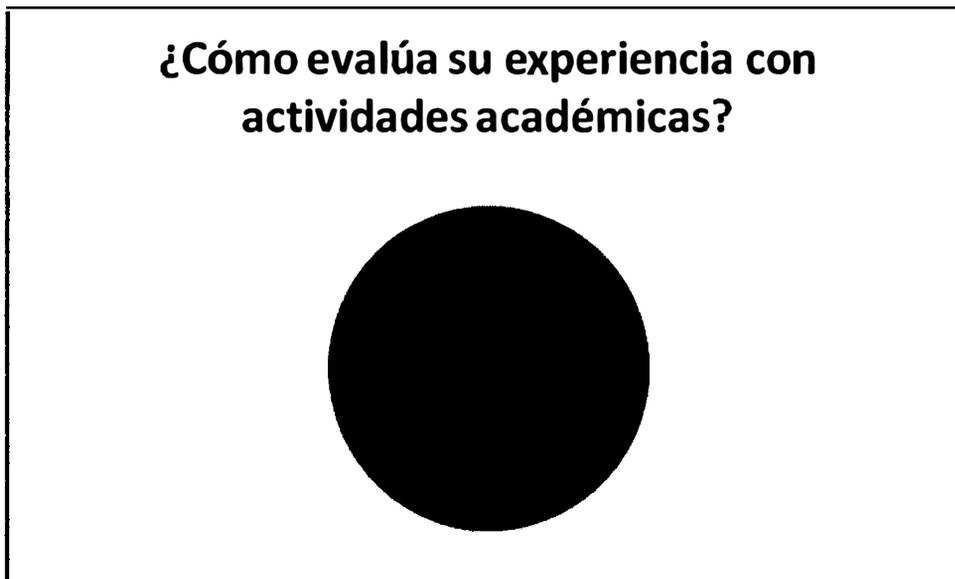


Figura 3. Evaluación de la experiencia con el aula extendida. Fuente: análisis del autor.

Las actividades que realizan los docentes en el aula extendida son, principalmente, envío de documentos por el docente, envío de trabajos por los estudiantes, algunos docentes también realizan evaluaciones on-line, así como foros virtuales.



Figura 4. Respuesta de estudiantes a las actividades en el aula. Fuente: análisis del autor.

En términos generales, la respuesta de los estudiantes a las actividades solicitadas por los docentes ha sido buena, en el 40% de los casos todos los estudiantes responden los requerimientos y en el 60% la mayoría responde¹¹.

Respecto al aprendizaje en el uso del aula extendida, el 60% de los docentes manifiesta que ha sido autodidacta. Por lo anterior, puede presumirse que los docentes no explotan al 100% las herramientas que ofrece.

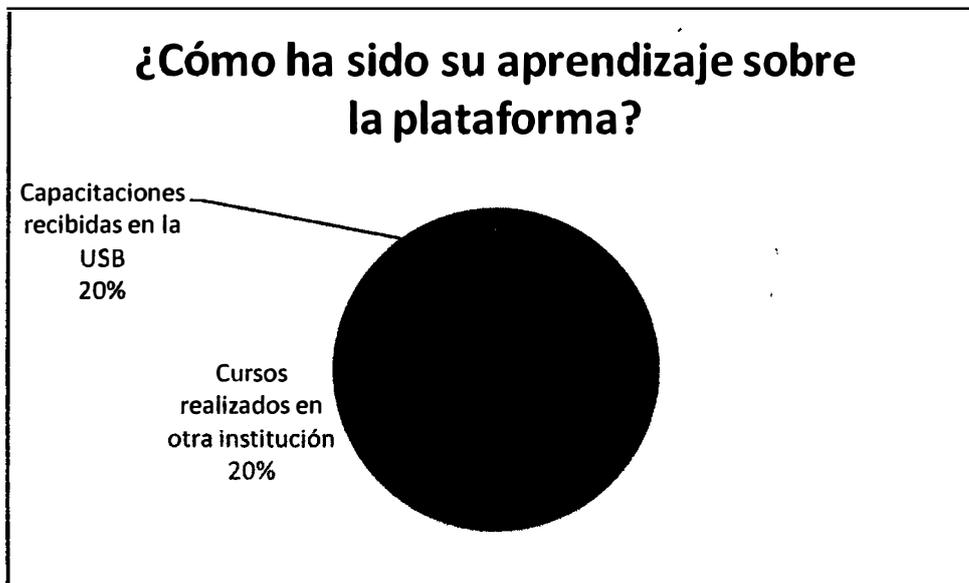


Figura 5. Aprendizaje en el uso de la plataforma. Fuente: Análisis del autor.

Para mejorar la experiencia que ofrece el aula extendida, los docentes consideran necesario más compromiso por parte de los estudiantes, que se establezcan capacitaciones sobre el manejo completo del aula¹²; una mejor administración del mismo (por ejemplo

¹¹ Cabe anotar, que los estudiantes argumentan falta de recursos tecnológicos en las ocasiones de incumplimiento.

¹² Debe anotarse que el departamento de pedagogía mantienen cursos permanentes en el uso del aula extendida, y en el diseño de estrategias pedagógicas. Sin embargo, entre los docentes del programa los horarios no son compatibles con sus actividades diarias. Igualmente, los docentes de tiempo completo manifiestan encontrarse ocupados en sus actividades académicas de rutina, en los horarios fijados. El

ahora los estudiantes dicen que la hora que tiene el sistema del aula extendida no concuerda con la real y por esto se cierra anticipadamente las actividades programadas en el aula); tener un espacio especial y permanente para enseñar a los estudiantes el uso de la plataforma (sobre todo a los de primer semestre que ingresan con problemas de usuario).

A pesar de que no muestran competencias en el uso de las herramientas tecnológicas, los docentes no reflejan interés en capacitarse en el uso de las NTIC. Solamente el 40% manifiesta que le gustaría recibir capacitación para mejorar sus habilidades en el manejo de la plataforma.

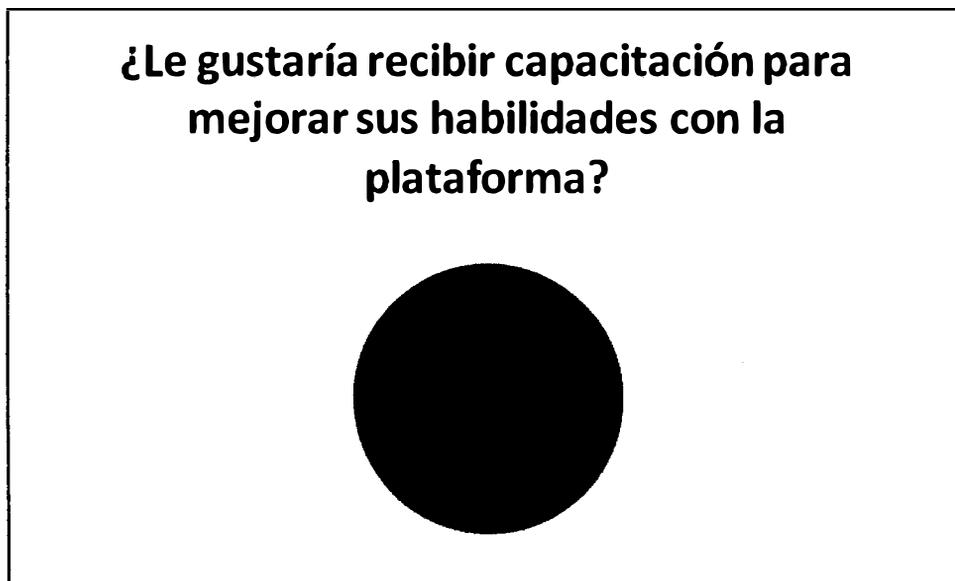


Figura 6. Interés por capacitación en el uso de la plataforma. Fuente: Análisis del autor.

Docentes que no utilizan el Aula. El 58% de los docentes que no utilizan el aula extendida, manifiestan que la razón para no hacerlo es que no manejan la herramienta, el 17% indica que no le interesa y otro 17% contestó que no conocía la herramienta.

departamento igualmente puede ejecutar actividades de capacitación en otros horarios, siempre que se asegure un cupo de docentes para tal fin, situación que no se ha dado entre los docentes.

A todos los docentes que no utilizan actualmente el aula extendida les interesa participar en actividades de capacitación para desarrollar sus habilidades en el uso de la plataforma.

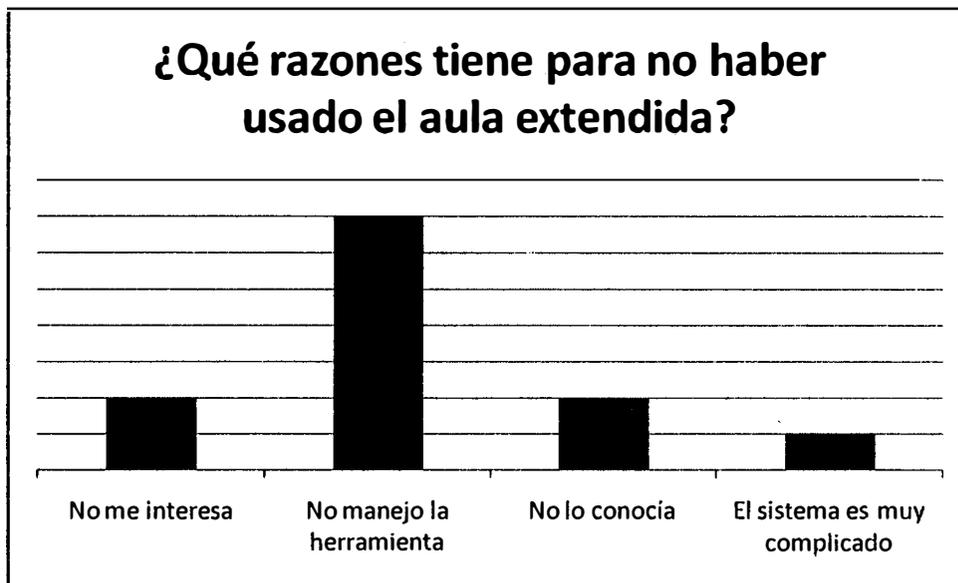


Figura 7. Razones para no utilizar el aula extendida. Fuente: Análisis del autor.

Caracterización. El 47% de los docentes tienen formación de maestría, el 35% tienen formación de especialista y el 18% aún tiene formación de pregrado. De los docentes que tienen formación de pregrado, ninguno utiliza el aula extendida, mientras que el 33% de los especialistas utiliza la plataforma, así como el 38% de los docentes con formación de maestría.



Figura 8. Nivel de formación de los docentes. Fuente: Análisis del autor.

En cuanto al interés en participar en un proyecto educativo con formación por escenarios múltiples, todos los docentes contestaron positivamente a esta alternativa.

Las actividades que conocen los docentes en el aula extendida son, principalmente, envío de documentos por el docente, envío de trabajos por los estudiantes, programación de las clases, bibliotecas virtuales, algunos docentes también realizan evaluaciones on-line, así como foros virtuales

CAPÍTULO IV

CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA

Descripción de la Propuesta

La propuesta consiste en el análisis de las condiciones actuales de la oferta educativa del programa de ingeniería de mercados, en términos de flexibilidad en la estructura curricular y en la metodología. La propuesta está compuesta por el estudio de las condiciones actuales de la oferta educativa en los programas de ingeniería de mercados y técnico profesional, para determinar la correspondencia en los contenidos y créditos ofertados en uno y otro y la movilidad posible entre ellos; así mismo, se analizará la disponibilidad de la plataforma tecnológica institucional como soporte para el diseño y desarrollo de cursos en la modalidad b-learning; finalmente, se analizarán las características de la población involucrada (estudiantes, docentes, funcionarios) frente a estas modalidades. Por lo anterior, la propuesta da respuesta al interrogante ¿cómo mejorar la oferta educativa en ingeniería de la Universidad Simón Bolívar con fundamento pedagógico?

Se toma como referente ingeniería de mercados, por ser entre los programas de ingenierías de la Universidad Simón Bolívar el más pequeño en cantidad de estudiantes. A partir de los resultados obtenidos en el programa mencionado se podrá entonces proyectar la situación particular en las otras ingenierías de la institución.

La Universidad Simón Bolívar, ha venido presentando problema en la deserción estudiantil durante los últimos años (situación a la que no han sido ajenas las otras instituciones de la ciudad), lo que ha incrementado la preocupación de sus diferentes instancias frente a la proyección de la institución, toda vez que las matrículas tienen una participación importante en la generación de ingresos.

A partir de lo anterior, surge la presente propuesta, que busca plantear una alternativa de mayor flexibilidad en tiempos y espacios de aprendizaje, de manera tal que los

estudiantes puedan decidir el ritmo de aprendizaje según sus intereses, necesidades y realidad. Se toma como referente, dentro de la población estudiantil, grupos focales conformados por estudiantes del programa, principalmente de la jornada nocturna, que son los que generalmente alternan sus ocupaciones laborales con el estudio.

Objetivos

Evaluar la oferta educativa de ingeniería de mercados en términos de flexibilidad, aplicando encuestas entre la comunidad educativa.

Diagnosticar la plataforma de servicios tecnológicos institucional.

Diseñar un modelo de formación por ciclos propedéuticos y metodología de escenarios múltiples para el programa de ingeniería de mercados de la Universidad Simón Bolívar.

Fundamentos

La construcción de un modelo pedagógico es fundamental en el diseño de planes de formación, en el caso de la facultad de ingenierías de la Universidad Simón Bolívar, este debe ajustarse al modelo institucional, en el marco del Horizonte Pedagógico Sociocrítico, pero sin perder de vista las orientaciones que en materia de formación de ingenieros han desarrollado las agremiaciones, autoridades y colegios de este campo.

Es importante resaltar lo que se ha construido frente a la formación en ingeniería, con el ánimo de diseñar un modelo que se ajuste a la realidad y prospección del ingeniero. En tal sentido, se han establecido modelos pedagógicos del ingeniero, en el caso latinoamericano por la Asociación Iberoamericana de Escuelas de Ingeniería, ASIBEI,

visualizando escenarios a 15 o 20 años y con ello definir el tipo de profesional que requiere el país.

Por lo tanto, las universidades, y en particular las facultades de ingeniería, tienen un inmenso reto y compromiso social con las futuras generaciones. También mantener su esencia de “Universidad” y resolver las amenazas del mercado; privilegiar la rentabilidad social sobre la rentabilidad económica (la educación como un negocio). No es suficiente tener un currículo muy bien diseñado y ajustado a su administración. Es requisito indispensable, contar con verdaderos maestros que no solo den clases, sino lecciones de vida. Esta es una importante conclusión de la reunión de ASIBEI, que refleja la necesidad de diseñar y mantener currículos flexibles y constantemente actualizados, pero además centrados en los individuos que se están formando, a fin de que puedan contar con las competencias requeridas en el contexto actual.

La Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI, en convenio con el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, desarrollaron entre 1995 y 2000 el proyecto denominado actualización y modernización curricular en ingeniería.

Posteriormente, en 2005, el ICFES y ACOFI desarrollaron un segundo proyecto en el que se pretendía establecer las competencias que se deberían evaluar a los estudiantes de ingeniería de último año en Colombia, en las pruebas de calidad de educación superior, ECAES.

De manera paralela, en Estados Unidos, el Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)¹³, estableció los criterios generales que los programas de ingeniería debían tener en cuenta.

Aparte, la Academia Nacional de Ingeniería en Estados Unidos, ha desarrollado un ambicioso trabajo sobre lo que se espera del ingeniero en el año 2020.

¹³El ABET es la institución que se encarga de acreditar los programas de ingeniería y ciencias aplicadas en diferentes universidades de los Estados Unidos.

Lizarralde (2009), frente a la formación en ingeniería, expresa su preocupación frente a la realidad actual de la misma: las experiencias de formación están tipificadas por clases magistrales, lenguaje altamente especializado, los problemas son cerrados, no se presta atención al contexto, el conocimiento es estático. Por lo anterior, es necesario un cambio positivo hacia una educación activa, participativa y creativa en ingeniería. La nueva modalidad se concentra en modificar el contexto del aprendizaje y, en consecuencia, en mejorar el contexto de la enseñanza tradicional. Un enfoque muy interesante lo constituye el trabajo con problemas abiertos con la finalidad de incentivar la búsqueda de soluciones alternativas y la creatividad del futuro ingeniero.

La flexibilidad curricular es un concepto fundamental para la construcción del modelo por ciclos propedéuticos, así como también al momento de establecer la metodología de formación, en este caso los escenarios múltiples. Conforme la anterior apreciación se apunta que “la flexibilidad curricular es una idea amplia, que tiene diferentes significados: a) Oferta diversa de cursos. Esta oferta puede tener diferentes realizaciones y considerarse obligatoria o electiva, básica o profesional de un programa o de diversos programas. La oposición entre obligatorio y electivo es clave para establecer los grados de flexibilidad. b) Aceptación de diversidad de competencias, ritmos, estilos, valores culturales, expectativas, intereses y demandas, que pueden favorecer el desarrollo de los estudiantes. c) Capacidad de los usuarios del proceso formativo de poder escoger el contenido, el momento y los escenarios de sus aprendizajes” (DIAZ, 2002)

Finalmente, debe construirse un modelo pedagógico acorde con las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. A partir de las ventajas y desventajas de la educación virtual, establece unos principios pedagógicos, como él mismo lo indica, a manera de ideas de fuerza que permitan decidir, de manera argumentada, los cuatro principios del currículo:

1. ¿Qué conviene enseñar en un ambiente de aprendizaje con TIC?
2. En este ambiente de aprendizaje, ¿Cambian las secuencias de los contenidos y los tiempos en que se abordan?



3. ¿Cómo utilizar las nuevas tecnologías? ¿Cómo se configuran las interacciones del alumno con los contenidos, con el profesor, con los otros alumnos y con la tecnología misma?
4. El uso de TIC ¿Exige nuevas formas de regular el avance del proceso de aprendizaje? ¿Cómo habrán de ser los criterios e instrumentos para juzgar los resultados de aprendizaje en un ambiente de aprendizaje con TIC?

En la actualidad, la dinámica del mundo empresarial, las necesidades del mismo y del sistema educativo, así como los intereses gubernamentales han originado cambios importantes en la educación superior, a los cuales no puede ser ajena ninguna institución de este tipo. Primero que todo, el mundo empresarial ha generado cambios significativos en las capacidades esperadas de profesionales, técnicos o tecnólogos, que definitivamente repercuten en el diseño de la estructura curricular y pedagógica¹⁴. Estos cambios demandan una variación en la perspectiva desde la cual se observan los programas actuales, de ciclos de formación relativamente largos y altamente especializados. Lo anterior supone entonces que la formación en competencias generales que permitan el aprovechamiento de oportunidades de formación en el trabajo ha superado en importancia a la acumulación de información y conocimiento.

El modelo de educación por ciclos cortos y acumulativos, puede contribuir a que un estudiante se vincule al mercado trabajo y siga en su aprendizaje permanente, mediante unas estructuras curriculares flexibles y el desarrollo de unas competencias, habilidades,

¹⁴ La emergencia de la llamada sociedad del conocimiento y la información y la economía de los servicios, implican una creciente complejidad en la producción de bienes y servicios, complejidad tanto técnica – referida a conocimientos altamente especializados – como general – referida a competencias y conocimientos tales como análisis, síntesis, argumentación, abstracción, planeación, previsión, investigación, y solución de problemas complejos, capacidad de tomar de decisiones, capacidades comunicativas e interactivas, entre otras – que exige una formación más general e interdisciplinaria que especializada, y que obliga a repensar los supuestos de desempeño o perfil ocupacional de los programas de formación.

destrezas. El modelo de la educación por ciclos está distribuido de la siguiente manera: un primer ciclo que propendería por desarrollar en el estudiante algunas competencias generales y de iniciación profesional en grandes áreas del conocimiento, asegurándole bien sea el intercambio a un área de conocimiento afín, a niveles más complejos de conocimiento o la inserción al mundo del trabajo. Un segundo ciclo diseñado para los estudiantes que no están interesados en ser investigadores o no tienen la capacidad económica o cognitiva de ingresar a niveles más complejos de conocimiento, cuyo propósito sería la calificación para ocupaciones de nivel intermedio. Un tercer ciclo caracterizado por dar al estudiante mayor especialización profesional y formación para la investigación (Celis y Gómez, 2005).

En los últimos años los paradigmas educativos han venido evolucionando y ampliándose en sus modalidades y metodologías, debido en gran parte a los cambios propiciados por la globalización en las diferentes regiones y comunidades. El mundo actual requiere y exige que la educación, mediante el aprovechamiento del desarrollo científico-investigativo, participe de manera integral y activa en la generación de nuevas tecnologías e incorpore la amplia incidencia de la informática, las telecomunicaciones y los multimedios como soportes en la difusión y producción del conocimiento. Con ello se busca que el nuevo profesional en cualquier nivel de educación superior, se apropie y optimice estos recursos para su proceso de formación a través de la autogestión y la cogestión.

Por ello hoy el concepto de distancia no se asocia tanto a la idea tradicional de la lejanía o cercanía del lugar de residencia del individuo, como estudiante, con respecto a la academia como espacio físico para el aprendizaje, sino que se refiere a las posibilidades de formación a través de la combinación adecuada de diversas modalidades metodológicas, con los apoyos didácticos y pedagógicos necesarios que nos ofrece la tecnología.

Principios de la Propuesta y su Implementación en el Currículo

La formación por ciclos propedéuticos implica la participación de tres niveles educativos secuenciales en el proceso de formación profesional del individuo:

Formación técnica profesional, en la que el estudiante adquiere destrezas para desarrollar tareas propias del área de estudio. Se despliega durante dos años. La competencia fundamental a desarrollar en el estudiante gira alrededor del hacer.

Formación tecnológica, en la que el estudiante adquiere habilidades de coordinación y supervisión en el área de estudio. Se desarrolla durante tres años, pero bajo la concepción de ciclos propedéuticos, asume que el individuo ya ha avanzado parte de su estudio, de manera tal que sólo debe adquirir competencias administrativas y organizativas.

Formación profesional universitaria, en la que el estudiante adquiere habilidades de aplicación y desarrollo del conocimiento, esto es, una capacidad investigativa superior que le permite una visión más amplia que los dos niveles anteriores. Normalmente se desarrolla entre cuatro y cinco años, pero una vez más, bajo la concepción de ciclos propedéuticos asume que se ha cursado parte de los estudios; por lo tanto lo que se pretende desarrollar en el estudiante es la competencia investigativa y de desarrollo.

La Universidad Simón Bolívar ha incursionado en los tres niveles de formación, pero de manera aislada, en la que poca o ninguna secuencialidad se observa entre ellos. Lo que se pretende con la presente investigación es establecer un modelo de formación para los programas de ingeniería que se acoja a una estructura secuencial como la propuesta en los ciclos propedéuticos.

Además de lo anterior, el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, ha orientado la mirada de las instituciones educativas a estructuras de funcionamiento más flexibles, en cuanto a la presencialidad, gracias a la posibilidad de alternar las clases físicas con medios virtuales, en la metodología conocida como blended learning o b-learning.

En consonancia con estas tendencias, la Universidad Simón Bolívar, igualmente, ha facilitado espacios para que la comunidad académica apoye su actividad en la virtualidad, sin que ello signifique cambio en la metodología, que para todos los programas de la institución es 100% presencial.

Ahora bien, a pesar del marcado interés de la institución por generar y mantener una oferta diversa y crear espacios para la interacción de la comunidad académica en su interior y con su entorno, la receptividad lograda no ha sido la esperada. Lo anterior se evidencia en las tasas de deserción de los últimos años en la universidad. Es de anotar en este punto que la deserción estudiantil universitaria es un flagelo que preocupa por igual a todas las instituciones de educación superior, por lo que son ingentes los esfuerzos para reducirla en cada caso. Lo anterior da mayor validez a la presente propuesta, por constituirse como una alternativa para mejorar la oferta de la institución de acuerdo con las necesidades de una parte importante de su población estudiantil.

Lo que se pretende, considerando la situación planteada, es combinar las bondades de la metodología de escenarios múltiples con las potencialidades que permiten los ciclos propedéuticos, a fin de generar una oferta educativa más flexible en el campo de las ingenierías¹⁵.

Es claro, que para que se dé una implementación efectiva de este nuevo modelo propuesto, es necesario un cambio de paradigma en lo referente al esquema de formación de los programas de ingeniería en la institución, toda vez que los núcleos formativos en cada nivel se encuentran en momentos que, de cierta manera, están ubicados de manera inversa frente a la estructura actual de los programas. Como se refleja en la figura 9, la estructura curricular de los programas profesionales universitarios contiene la información pertinente a los ciclos técnicos y tecnológicos hacia los momentos finales de estudio.

¹⁵ Aunque el diseño de la propuesta actual se adecúa a la oferta educativa en ingeniería, es factible su aplicación en las otras áreas de actuación de la Universidad Simón Bolívar (ciencias sociales, ciencias económicas y contables, ciencias de la salud).

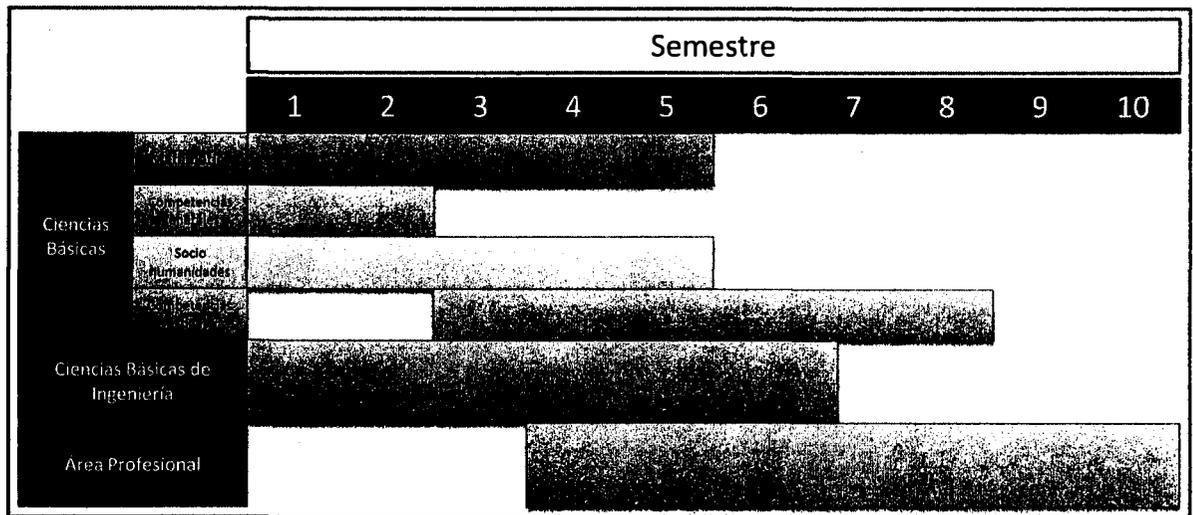


Figura 9. Estructura curricular típica en los programas de ingeniería. Fuente: Elaboración propia a partir de las estructuras actuales en las ingenierías de la Universidad Simón Bolívar.

Cabe aclarar que la formación que reciben estos estudiantes en los cursos de final de carrera NO corresponde con la formación que recibirían los estudiantes en niveles técnicos o tecnológicos; sin embargo, el diseño de una estructura por ciclos propedéuticos sí implicará la revisión de los contenidos específicos a fin de evitar duplicar esfuerzos en el nivel siguiente, y dado que los componentes se asocian con las áreas profesionales, entonces será necesario que se genere una estructura diferente a la observada actualmente. Lo que se propone entonces es un diseño en el cual el componente de área profesional se distribuya a lo largo de la formación del estudiante, desde el primer semestre, y que a cambio, se inicie con la formación en el hacer específico de su estudio para ir profundizando en el saber a medida que se pasa de un ciclo al siguiente.

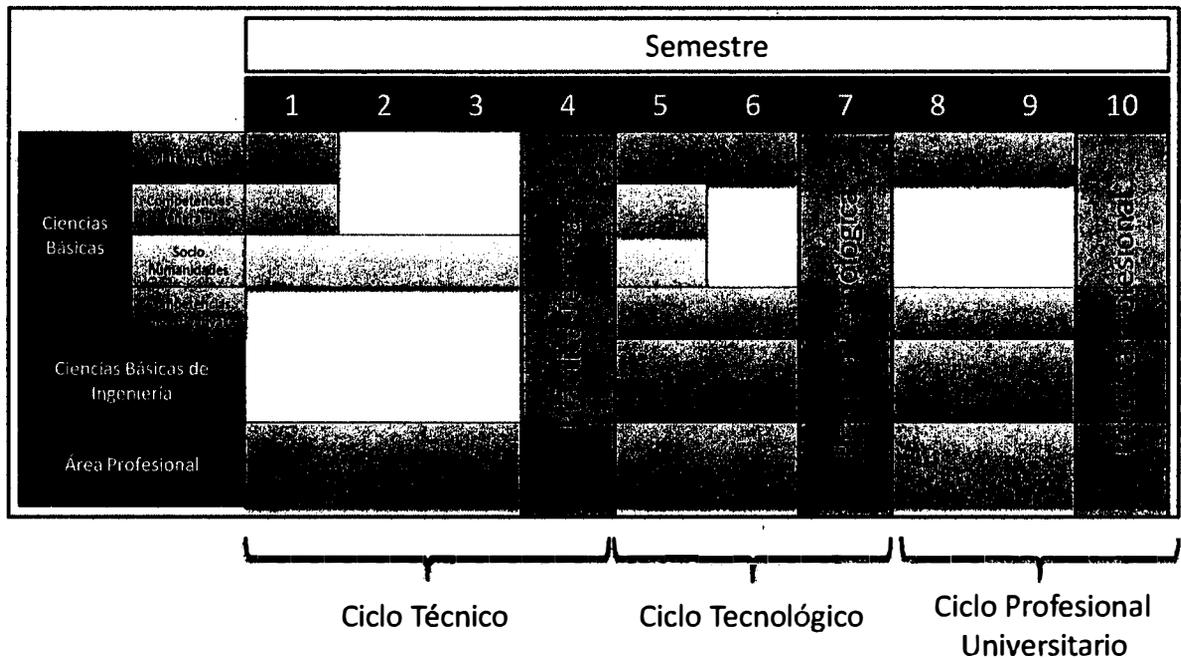


Figura 10. Estructura curricular propuesta. Fuente: Elaboración propia.

Tal como lo suponen los ciclos propedéuticos, al finalizar cada uno de los ciclos, el estudiante realizará una práctica en la que ejercerá funciones propias del nivel en que se encuentre, esto es, en el primer ciclo tareas operativas, en el segundo ciclo tareas de coordinación y en el tercer ciclo tareas de análisis y proposición de nuevo conocimiento. De igual manera, supone la separación del conocimiento que adquiere el estudiante en cada uno de los niveles, de manera tal que los contenidos apropiados en cada nivel reflejen las competencias necesarias para desempeñarse adecuadamente como profesional.

En este punto sólo se ha planteado la base de la propuesta desde la perspectiva de los ciclos propedéuticos, para establecer la secuencialidad en el aprendizaje, logrando con ello una pronta salida del estudiante al mercado laboral o la profesionalización de individuos con aspiraciones de ascenso en su campo de desempeño. A continuación se presentarán las bases del modelo de formación en escenarios múltiples.

La oferta de programas que utilizan la virtualidad a nivel de pregrado en nuestro país está en desarrollo, pues aún no cuenta con bases sólidas que permitan consolidar su

implementación. Lo cierto es que cada vez se reduce el porcentaje de instituciones que no considera su uso en el futuro, si no lo está utilizando, como se observa en la figura 11.

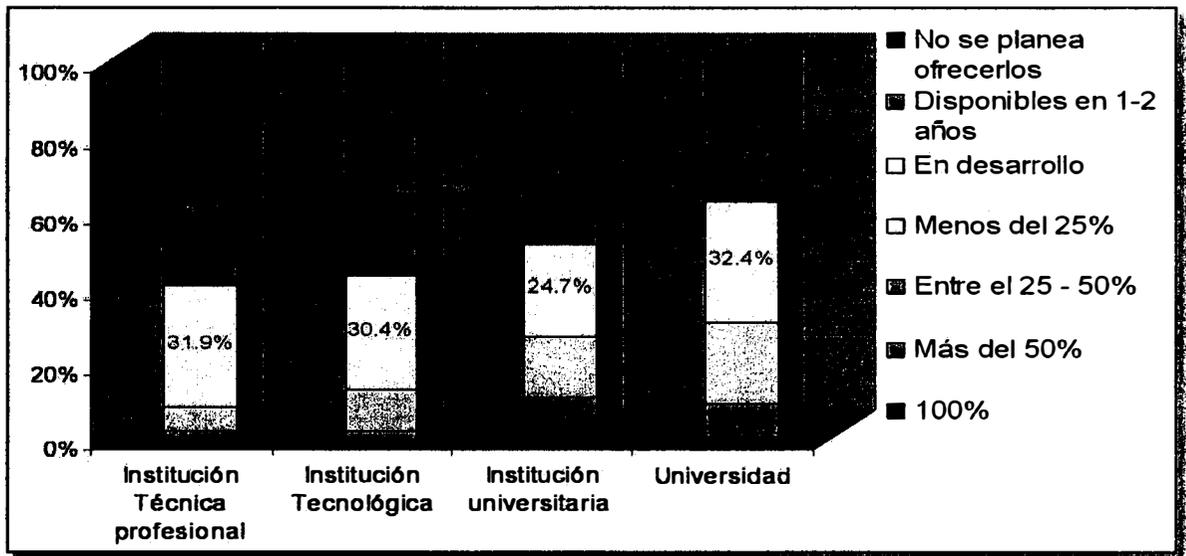


Figura 11. Oferta de programas de e-learning. Fuente: www.colombiaaprende.edu.co

Como se puede observar en la figura 12, sólo el 15,3% de las universidades no planea ofrecer programas en escenarios virtuales, el 21,6% espera tenerlos disponibles en el transcurso de los próximos dos años y el 32,4% se encuentra desarrollándolos. Así mismo, el componente de virtualidad en los programas educativos se ha venido incrementando, aunque continúa siendo un apoyo a la presencialidad.

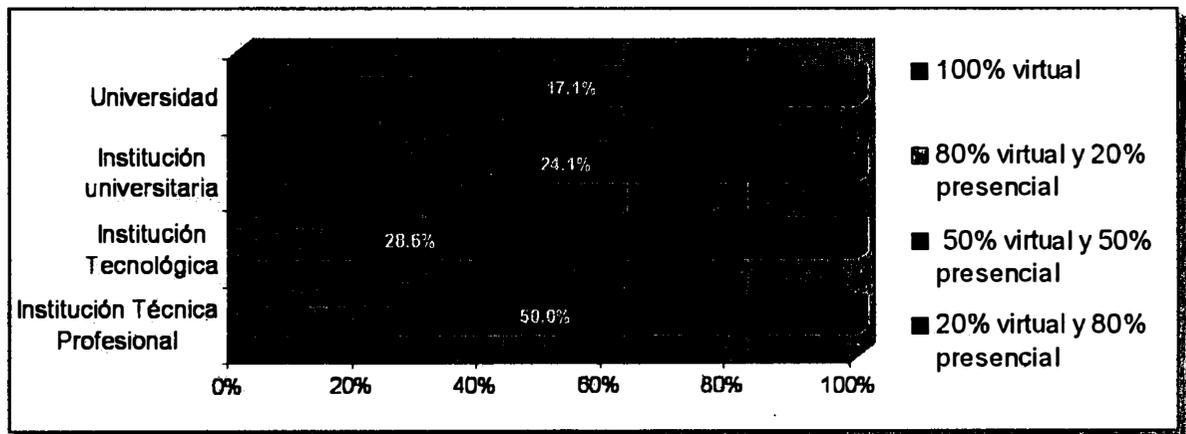


Figura 12. Participación de virtualidad en programas no 100% presenciales. Fuente: www.colombiaaprende.edu.co

Una de las dificultades que encuentran las instituciones en el montaje de programas en escenarios virtuales, corresponde precisamente al planteamiento de las metodologías cuando se cuenta con un cuerpo docente acostumbrado a las posibilidades de la presencialidad. Aunque la virtualidad ofrece posibilidades superiores¹⁶, también requiere del dominio por parte del docente de objetos virtuales de aprendizaje, en cuanto a su diseño y manejo académico. Por lo tanto, se hace necesario que se articulen diversos factores para lograr un diseño adecuado, estos factores son: Conectividad (para asegurar la disponibilidad de los contenidos y la comunicación entre los actores), diseño curricular (que se ajuste a las características propias de este tipo de formación en tiempo y espacio), metodologías (apoyo de los procesos educativos con objetos virtuales de aprendizaje), evaluación (orientada a medir las competencias de los estudiantes en el contexto de su formación), y proyectos (la formación debe estar apoyada en el desarrollo de proyectos colaborativos, en el que los estudiantes aprenden a trabajar en equipo de manera dinámica, aún en la distancia).

¹⁶ Por ejemplo, el grupo Ingco (ingenio colombiano, página www.ingeniocolombiano.com) ha desarrollado una planta virtual en la que se puede observar el modelado digital en tercera dimensión de 19 procesos.

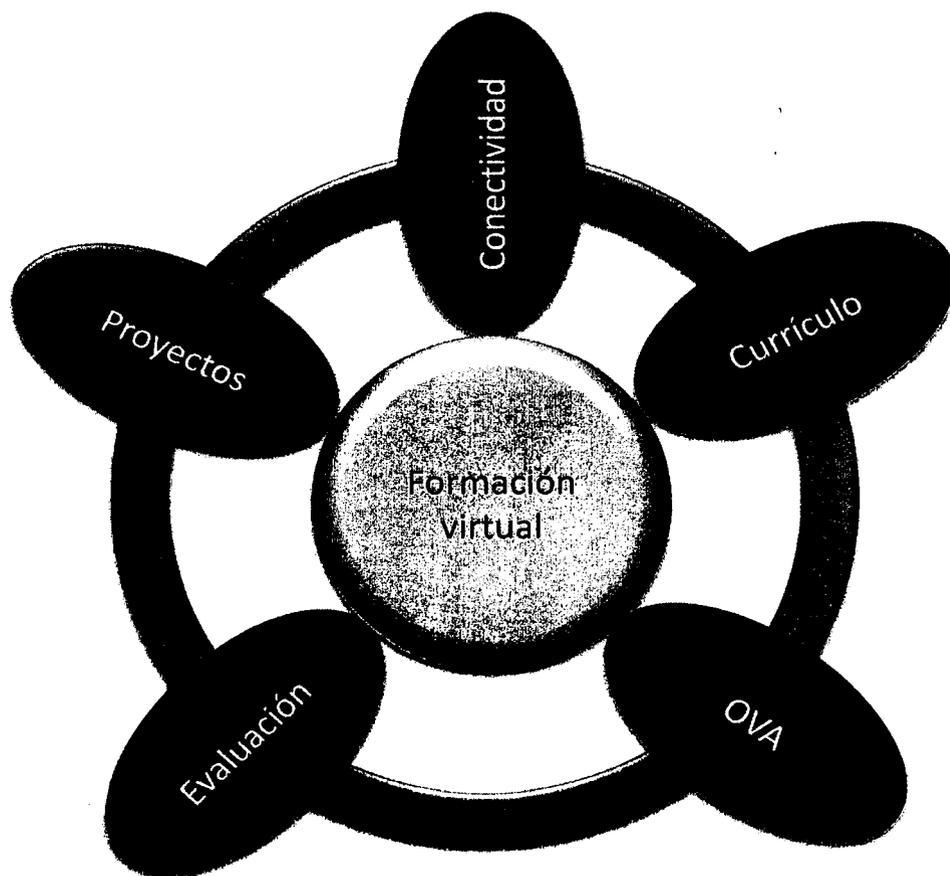


Figura 13. Articulación de factores en la formación en escenarios virtuales. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La construcción de un modelo de formación que involucre dos tendencias de la educación superior no es una tarea sencilla para aquella institución que desee implementarlo. Dado que cada una de esas tendencias cuenta con sus particularidades y complejidades, sólo el dedicar esfuerzos a consolidarlas por separado supone una tarea encomiable.

Ahora bien, lograr consolidar la estructura de formación de las ingenierías en la Universidad Simón Bolívar con el modelo propuesto, supondrá la posibilidad de formar ingenieros que no sólo tengan competencias requeridas por la sociedad actual y, según las expectativas de futuro, las próximas generaciones, sino que también desarrollarán competencias para ejecutar sus labores de una manera distinta, por demás enfocada en lo que de ellos se espera: generación de conocimiento.

Lo anterior se explica en el hecho de que los procesos de formación de los ingenieros se “quiebra” en muchos casos cuando se da el salto por completo entre las ciencias básicas y las áreas profesionales; esto es, durante su formación básica, el estudiante recibe una cierta dosis de conocimiento científico, propio de las matemáticas y las ciencias naturales, que a medida que avanza en los semestres académicos, se va transformando en la apropiación de conceptos más “aplicados”, es decir técnicos. Lo que



termina resultando es que el muchacho recibe una formación en la primera mitad de su carrera y durante la segunda mitad, se olvida de ella¹⁷.

Esta condición es lógico que resulte así, pues la dinámica propia de muchas asignaturas del área profesional requieren del estudiante que “mecanice” la manera de observar los fenómenos; condición que en el caso de la ingeniería de mercados es más profunda, toda vez que además de que se cumple, los docentes que imparten esos conocimientos no son ingenieros en su mayoría.

Es posible encontrar una solución a esta problemática, aplicando los mecanismos de los ciclos propedéuticos para que el estudiante avance paralelamente en el conocimiento de su profesión (como área de conocimiento), con el dominio de las ciencias básicas (como herramienta para pensar mejor la solución de problemas o la propuesta de mejoras).

Por otro lado, se observa un gran avance en el uso y disposición de las tecnologías por parte de la comunidad académica. Sin embargo, no es el adecuado, pues la mayor parte de los estudiantes, y la mayor parte del tiempo, el uso que se da está orientado al compartir en una comunidad general, no académica, que irónicamente es la que nos convoca.

Además de lo anterior, la institución cuenta con herramientas subutilizadas, como el aula extendida o las adquisiciones de biblioteca en términos de recursos virtuales. La Universidad ha efectuado inversiones interesantes en adquirir y mantener recursos para el apoyo de la actividad académica, que perfectamente se pueden adecuar más que para complementarla, para diversificarla.

¹⁷ Permítase la generalización en este momento, aún bajo el entendido que no todos los muchachos olvidan su formación básica y continúan aplicando los conceptos en las siguientes etapas de su formación de una manera realmente ingenieril.

Recomendaciones

Diseñar planes de formación por ciclos propedéuticos. Ello implica el diseño de nuevos registros calificados para ofrecer programas de ingeniería¹⁸, que involucren en su metodología la formación incremental que envuelve.

Establecer planes de desarrollo profesoral, con carácter obligatorio, con el fin de que todos los docentes de la Universidad se pongan a tono con los MTIC.

Diseñar un tutorial de inicio, que deberán desarrollar los estudiantes al iniciar sus estudios. Esto con el fin de asegurar el pleno dominio por parte del discente de la herramienta virtual de aprendizaje.

Revisar los esquemas de contratación, pues el trabajo en escenarios virtuales supone dedicaciones diferentes, por lo tanto es pertinente un modelo de contratación docente distinto al de la presencialidad.

Diseñar objetos virtuales de aprendizaje, con los cuales conformar un banco de medios educativos que pudieran ser utilizados por los docentes para el desarrollo de sus clases. En un futuro podría, además, constituirse en un producto negociable a terceros.

La Universidad Simón Bolívar, en procura de la eficiencia en el uso de los recursos académicos de que dispone, cuenta con herramientas suficientes para articularlos, mediante la diversificación de su oferta educativa en un modelo que aproveche las bondades de cada uno de los recursos de la institución. Lo anterior implica un diseño coherente con las posibilidades de docentes, estudiantes, tecnología, escenarios y materiales de apoyo.

¹⁸ Aún cuando el diseño se ha formulado pensando en ingenierías, la reflexión puede aplicarse a los demás campos en los que la Universidad Simón Bolívar oferta programas educativos.

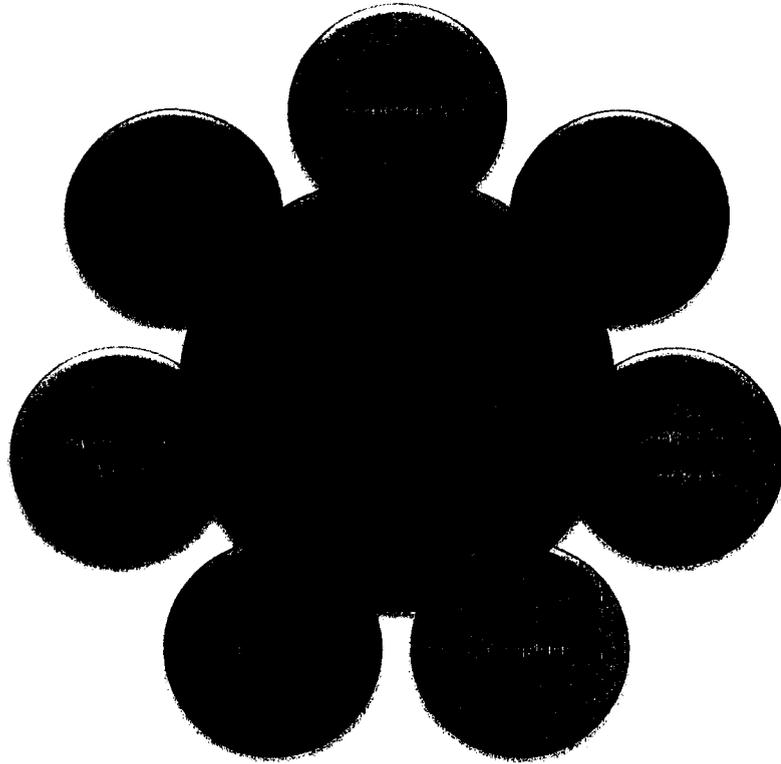


Figura 14. Componentes del modelo propuesto. Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, T y ELLOUMI, F (2004). Theory and practice of online learning. Athabasca University, Canada.
- ARBOLEDA, N (2005). Abc de la educación virtual y a distancia. INTERCONED – IESALC. Bogotá.
- ASIBEI (Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería) (2007). Aspectos básicos para el diseño curricular en ingeniería: caso iberoamericano. ASIBEI, Bogotá.
- Autores varios (2003). Documento estratégico para la innovación en la educación superior. Asociación nacional de universidades e instituciones de educación superior, México.
- Autores varios (1999). Reflexiones en Educación Universitaria. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- ÁVILA, H (2006). Introducción a la metodología de la investigación Edición electrónica. Texto completo en www.eumed.net/libros/2006c/203/.
- BRICALL, J (2000). Informe Universidad 2000. (Informe de la Educación Superior en España). En: Revista Vivat Academia.
- CELIS, J y GÓMEZ, V (2005). Factores de innovación curricular y académica en la educación superior. En: Revista ie Red: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa [en línea]. Vol.1, No.2.
- DÍAZ, M (2002). La flexibilidad en la educación superior ICFES. Bogotá.
- DÍAZ, M. y GÓMEZ, V (2003a). M. La Formación por Ciclos en la Educación Superior. ICFES. Serie Calidad de la Educación Superior, No. 9.
- DIAZ, M y GOMEZ, V (2003b). Formación por ciclos en la educación superior. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior ICFES, Bogotá.

- DUART, J y LUPIAÑEZ, F (2003). Procesos institucionales de gestión de la calidad del e – learning en instituciones educativas universitarias. UNESCO.
- ESTRADA, E (2008). La ingeniería y la globalización. Consideraciones generales. La enseñanza de la ingeniería en un mundo globalizado. Revista Educación en Ingeniería No 5 – ACOFI.
- FONTALVO, R (2006). La sociedad del conocimiento y los desafíos epistemológicos de la educación. En Epistemología y pedagogía de los saberes en la sociedad del conocimiento Tomo 2. Universidad Simón Bolívar.
- FUENTES, R (2007). Educación y telemática. Enciclopedia latinoamericana de sociocultura y comunicación. Grupo editorial Norma. Bogotá.
- GIBBONS, M. (1994) “Innovation and the developing system of knowledge production”. En: GIBBONS, M. et al. The New Production of Knowledge. The dynamics of science and research in contemporary society. Sage, Londres.
- GIBBONS, M (1998). “Pertinencia de la Educación Superior en el Siglo XXI”. UNESCO.
- GOMEZ, O (2008). Educación virtual: cuando la universidad va hasta el estudiante. En documento formación técnica y tecnológica en Antioquia. Plan estratégico de Antioquia PLANEA. Medellín.
- GONZALEZ, M (2000). “Modelos pedagógicos para un ambiente de aprendizaje con NTIC” En: Conexiones, informática y escuela. Un enfoque global. ISBN 958-904-150-7. Medellín, Colombia. Ed. Universidad Pontificia Bolivariana, 1ra. Edición, pp. 45-62.
- HERNANDEZ, G y VARGAS, F (2006). Experiencias significativas en innovación pedagógica. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- HERNANDEZ, G y COLMENARES, F (2008). Objetivos de los programas de formación de ingeniería. En ciencia e ingeniería en la formación del ingenieros para el siglo XXI. ACOFI.

- Instituto colombiano para el fomento de la educación superior ICFES e Instituto de educación técnica profesional de Roldanillo, Valle INTEP (2005). Sistema documentario del proyecto “Implantación y puesta en marcha de un centro piloto de formación técnica y tecnológica en Colombia” Guía pedagógica. INTEP, Cali.
- LIZARRALDE, F y HUAPAYA, C (2009). Un enfoque de la formación en ingeniería basada en computadora. En Revista Iberoamericana de Educación. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Ministerio de Educación Nacional. Resolución No. 3462 de Diciembre 30 de 2003.
- MORA, R (2006). Pedagogía e identidad cultural: pensar y construir un currículo para la región Caribe colombiana. En Epistemología y pedagogía de los saberes en la sociedad del conocimiento Tomo 2. Universidad Simón Bolívar.
- Periódico Alma Mater. Universidad de Antioquia. Edición 567
- PIÑERES, F (2006). Pedagogía y saberes en la práctica profesional del docente universitario. En Epistemología y pedagogía de los saberes en la sociedad del conocimiento Tomo 1. Universidad Simón Bolívar.
- REICH, R (1993). El Trabajo de las Naciones. Vergara.
- RESTREPO, B (2008). La formación técnica y tecnológica ¿A qué apostamos?. En documento formación técnica y tecnológica en Antioquia. Plan estratégico de Antioquia PLANEA. Medellín.
- RICO, F (2008). La historia de la Universidad Simón Bolívar. Manuscrito no publicado.
- Revista Educación Superior No. 3 “Retos y oportunidades” Bogotá, octubre – diciembre de 2004.
- RUIZ, Maryem (2008). Transformación y articulación de la educación técnica – media y profesional – y tecnológica con el sector del software y afines. En documento formación técnica y tecnológica en Antioquia. Plan estratégico de Antioquia PLANEA. Medellín, 2008.

- SALMI, J. (2001) "La Educación Superior en un punto decisivo" En: OROZCO, L. E. (Compilador). Educación Superior. Desafío Global y Respuesta Nacional. U de los Andes, Bogotá.
- SILVIO, J (2006). Hacia una educación virtual de calidad, pero con equidad y pertinencia. En revista de universidad y sociedad del conocimiento. UNESCO, 2006.
- TAVERA, F (2000). La calidad en la enseñanza de la ingeniería ante el siglo XXI. Limusa, México.
- Varios autores (2005). Políticas y gestión educativa en Colombia y desde Colombia (1991-2004). ISBN 9586837718, 9789586837712 Publicado por Pontificia Universidad Javeriana.
- VERA, A. (2008) Currículo por Proyectos en Educación Virtual. El diseño de los ciclos propedéuticos. Revista Cognición N° 13 ISSN 1850-1974 Edición Especial II CONGRESO CREAD ANDES y II ENCUENTRO VIRTUAL EDUCA UTP Loja, Ecuador.
- ZABALZA, M (2002), La enseñanza universitaria: El escenario y sus protagonistas, ISBN 8427713762, 9788427713765, Narcea Ed.

ANEXO 1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Encuesta de necesidades y expectativas. Diseño y validación	■					
Encuesta de necesidades y expectativas. Aplicación		■				
Encuesta de necesidades y expectativas. Análisis.			■			
Preparación de las actividades de grupo	■					
Sesiones virtuales		■				
Sesiones modulares			■			
Análisis de información recogida				■		
Diseño de escenarios múltiples					■	
Diseño de ciclos propedéuticos		■	■	■		
Validación del modelo					■	■
Presentación						■

ANEXO 2. PRESUPUESTO

ACTIVIDAD	RECURSOS	COSTOS¹⁹	REALES²⁰
Encuesta de necesidades y expectativas. Diseño y validación	Impresiones	\$4.800	\$4.800
Encuesta de necesidades y expectativas. Aplicación	Impresiones	\$3.600	\$3.600
	Fotocopias	\$21.000	\$21.000
Encuesta de necesidades y expectativas. Análisis.	Impresiones	\$5.000	\$5.000
Preparación de las actividades de grupo	Investigador	\$1.000.000	\$0
Sesiones virtuales	Investigador	\$2.000.000	\$0
Sesiones modulares	Impresiones	\$15.000	\$15.000
	Fotocopias	\$70.000	\$70.000
	Investigador	\$2.000.000	\$0
Análisis de información recogida	Investigador	\$200.000	\$0
Diseño de escenarios múltiples	Investigador	\$4.000.000	\$0
Diseño de ciclos propedéuticos	Investigador	\$4.000.000	\$0
Validación del modelo	Expertos	\$2.000.000	\$0
	Directivas	\$2.000.000	\$0
Presentación	Investigador	\$100.000	\$0
	Video Beam	\$50.000	\$50.000
TOTAL PRESUPUESTO		\$17.469.400	\$169.400

¹⁹ El cálculo de los costos se estimó considerando el rubro que se aplicaría al proyecto en caso de contratar expertos en cada etapa para su ejecución.

²⁰ La proyección real de los costos considera que las etapas correspondientes al investigador serán ejecutadas por el autor del proyecto, apalancando con su dedicación en tiempo estos rubros.

ANEXO 3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES



OBJETIVOS	VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACION
	Nombre de la variable	Cualitativa o cuantitativa	Cómo se medirá la variable
Determinar las características de formación de los programas de ingeniería de la Universidad Simón Bolívar.	Flexibilidad curricular.	Cualitativa	Sistema de créditos académicos del programa. Movilidad por el plan de estudios
	Modelo pedagógico.	Cualitativa	Currículo del programa
Diagnosticar la coherencia y articulación existentes entre los programas técnicos relacionados y las ingenierías ofertadas por la Universidad.	Facilidad en la transferencia de estudiantes de los programas de un nivel de formación al siguiente.	Cuantitativa	Créditos académicos de programas técnicos vs. Créditos académicos de programas profesionales
Evaluar la plataforma de sistemas de la Universidad, como soporte para el diseño de programas con metodología de escenarios múltiples.	Amabilidad de la plataforma al uso por la comunidad académica.	Cualitativa	Cursos de formación desarrollados en la plataforma de sistemas de la Universidad
	Soporte tecnológico.	Cualitativa	Alcances de la plataforma de sistemas de la Universidad para el desarrollo de cursos.
Diseñar un plan de formación que articule los diferentes niveles educativos, en el marco del proyecto educativo institucional, para la facultad de ingenierías de la Universidad Simón Bolívar.	Modelo de formación por ciclos propedéuticos.	Cuantitativa	Programas de formación creados por ciclos propedéuticos.
	Modelo de formación a través de escenarios múltiples.	Cuantitativa	Programas de formación diseñados por metodología de escenarios múltiples

CATEGORIAS O DIMENSIONES	DEFINICION	INDICADOR	NIVEL DE MEDICION
Clasificaciones o categorías, si es necesario	Concepto de la categoría.	Señal que permite identificar las características de la variable.	Nominal, ordinal, intervalo, razón o proporción.
Créditos académicos	Cantidad y características de los créditos académicos del programa	Número de créditos flexibles del programa, en relación con el número de créditos totales	Razón o proporción
N/A	N/A	Proyecto educativo del programa	Nominal
Correspondencia entre créditos académicos de programas técnicos y programas profesionales	Capacidad de homologación de créditos de programas técnicos en programas profesionales.	Créditos académicos de programas técnicos que corresponden con los créditos académicos de los programas profesionales.	Razón o proporción
Diseño de cursos en plataforma de sistemas de la Universidad	Facilidad de desarrollo de cursos en la plataforma	Cursos creados en la plataforma de sistemas de la Universidad	Ordinal
Control y desarrollo de cursos en la plataforma	Capacidad de desarrollo y control de cursos en la plataforma	Cursos ejecutados y evaluados en la plataforma	Nominal
Diseño de programas por ciclos propedéuticos	Programas de formación profesional diseñados por ciclos propedéuticos	Programas diseñados por ciclos propedéuticos	Ordinal
Diseño de programas por escenarios múltiples	Programas de formación profesional diseñados por escenarios múltiples	Programas diseñados por escenarios múltiples	Ordinal

UNIDAD DE MEDIDA	INDICE	VALOR	ITEM	FUENTE	TECNICA DE CONSTRUCCION
Respuesta que se espera en la medición planeada.	Expresión del indicador.	Valor de referencia para evaluar el indicador.	Pregunta que daría respuesta	Individuo, sitio o instrumento donde se recogerá el dato	Observación, entrevista, grupo de discusión, etc.
Porcentaje de créditos flexibles	Total créditos flexibles / total créditos	40%	¿Cuál es la flexibilidad académica de los programas?	Plan de estudios por asignatura	Observación
Proyecto educativo del programa	Proyecto elaborado	1	¿Cuál es el proyecto educativo del programa?	Proyecto educativo del programa	Observación
Créditos académicos homologables	Créditos académicos homologables / créditos totales	80%	¿Cuántos créditos de los programas técnicos son homologables en los programas profesionales?	Malla de programas técnicos y profesionales	Observación
Docentes capaces de diseñar cursos en la plataforma de sistemas de la Universidad.	Capacidad de docentes para diseñar cursos en la plataforma	100%	¿Cuántos docentes son capaces de diseñar los cursos en la plataforma de sistemas?	Docentes, administrativos académicos	Encuesta, entrevista
Capacidad de la plataforma de interactuar con los sistemas de información de la Universidad.	Capacidad de control de cursos en la plataforma	100%	¿Pueden controlarse los cursos diseñados en la plataforma?	Departamento de nuevas tecnologías, administrativos académicos	Entrevista
Proyecto educativo del programa	Proyecto elaborado	1	¿Cuál debe ser el diseño del proyecto educativo por ciclos propedéuticos?	Proyecto educativo del programa	Grupo de discusión
Proyecto educativo del programa	Proyecto elaborado	1	¿Cuál debe ser el diseño del proyecto educativo por escenarios múltiples?	Proyecto educativo del programa	Grupo de discusión